

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA ARCHITEKTURY

FACULTY OF ARCHITECTURE

ÚSTAV NAVRHOVÁNÍ

DEPARTMENT OF DESIGN

VODOJEMY - BRNO, ŽLUTÝ KOPEC

RESERVOIRS - BRNO, ZLUTY KOPEC (YELLOW HILL)

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Zdeněk Navrátil

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. arch. Vítězslav Nový

BRNO 2021

Zadání diplomové práce

Číslo práce: FA-DIP0013/2020
Ústav: Ústav navrhování
Student: **Bc. Zdeněk Navrátil**
Studijní program: Architektura a urbanismus
Studijní obor: Architektura
Vedoucí práce: **Ing. arch. Vítězslav Nový**
Akademický rok: 2020/21

Název diplomové práce:

Vodojemy – Brno, Žlutý kopec

Zadání diplomové práce:

TIC Brno v současné době hledá námět na využití a zpřístupnění nefunkčních historických vodojemů nacházejících se téměř na temeni Žlutého kopce, v území pokrytém divokou vegetací sevřeném ulicemi Tomešovou a Tvrdého.

V první fázi projektu student vytvoří ideový koncept využití území a objektů v něm, a to i s možným přesahem do okolní struktury města.

Poté v řešeném území zdůvodní navrhovaný stavební program, případné umístění nových objektů a zpracuje práci v níže uvedeném rozsahu včetně návrhu terénních a vegetačních úprav.

Rozsah grafických prací:

Rozsah grafických prací / Dokumentace návrhu:

Průvodní zpráva

Situace širších vztahů (v měřítku adekvátním zájmovému území)

Situace (v měřítku adekvátním předmětné lokalitě) včetně návrhu terénních a vegetačních úprav

Prostorové vyobrazení (Perspektivní/ axonometrické) dokumentující novou strukturu staveb a jejího okolí

Půdorysy jednotlivých podlaží řešených objektů dokumentující využití stávající a nově navržené stavby a jejich vzájemné vazby

Charakteristické řezy objekty, dokládající jejich prostorové a konstrukční řešení a zároveň jejich vzájemné vazby

Ortogonální pohledy na objekty dokumentující nově navržené stavby

Perspektivní/ axonometrické vyobrazení exteriéru

Perspektivní/ axonometrické vyobrazení vybraného interiéru

Charakteristický detail/details stavby

Fyzický model

Forma a způsob výsledného vypracování:

Přehledná tištěná brožura libovolného formátu

Tištěné panely představující hlavní myšlenky návrhu

Rozsah průvodní zprávy min. 2 normostrany A4 textu + doprovodné grafy a schémata

/na základě domluvy s vedoucím DP lze v odůvodněných případech upřesnit jak formu zpracování, tak rozsah a podrobnost práce.

Seznam literatury:

Norberg-Schulz, Christian. Genius loci: krajina, místo, architektura. 2. vyd. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-303-5.

Petr Kratochvíl: Architektura a veřejný prostor Zlatý řez, o.s., Praha 2012 ISBN 978-80-903826-4-0

Karel Kuča: Brno – vývoj města, předměstí a připojených vesnic Baset, Praha 2000 ISBN 8086223116

Slavoj Žižek: Podkova nade dveřmi Vědecko-výzkumné pracoviště AVU, Praha ISBN 978-80-871-8-10-9

Rem Koolhaas: Texty Zlatý řez, o.s., Praha 2012 ISBN 80-902810-8-7

Architektura v informačním věku: Texty o moderní a současné architektuře II Zlatý řez, o.s., Praha 2012 ISBN 80-902810-8-7

Neufert, Ernst a John Thackara. Architects' data. 2d (international) English ed. New York: Halsted Press, 1980. ISBN 0470269472.

Gottdiener, Mark a Leslie Budd. Key concepts in urban studies. Second edition. Los Angeles: SAGE, 2015. ISBN 1849201994.

Ingram, Gregory K. a Yu-hung Hong. Value capture and land policies. Cambridge, Mass: Lincoln Institute of Land Policy, c2012. ISBN 978-1-55844-227-6.

Termín zadání diplomové práce: 15.2.2021

Termín odevzdání diplomové práce: 24.5.2021

Diplomová práce se odevzdává v rozsahu stanoveném vedoucím práce; současně se odevzdává 1 výstavní panel formátu B1 a diplomová práce v elektronické podobě.

Bc. Zdeněk Navrátil
student(ka)

Ing. arch. Vítězslav Nový
vedoucí práce

doc. Ing. arch. Josef Kiszka
vedoucí ústavu

V Brně dne 15.2.2021

Ing.arch. MArch Jan Kristek, Ph.D.
děkan

Prohlášení autora o původnosti práce

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerá literatura a zdroje, z nichž jsem během vypracovávání diplomové práce čerpal, uvádím v seznamu použité literatury a zdrojů.

V Brně dne 24.5. 2021

Bc. Zdeněk Navrátil

Abstrakt

Náplní práce je návrh na nové využití tří bývalých podzemních vodojemů a jejich území na Žlutém kopci v Brně. Hlavním cílem předdiplomového projektu bylo určení využití vodojemů, z něhož vychází urbanistický návrh na tento provoz. V urbanistické části jsou řešeny návaznosti, vstupy do území, využití stávajících objektů a celkové využití území. V samotném návrhu je řešen objekt informačního a návštěvnického centra, který umožňuje přístup do nejstaršího a nejmladšího vodojemu. Návrh objektu využívá různé výškové úrovně v území a propojuje úroveň ulice s úrovní parku.

Summary

The task was to design a new use for three former underground reservoirs on Žlutý kopec in Brno and its area. The main goal of the pre-diploma project was to define the use of reservoirs, which is reflected in the urban design. Connections, entrances to the area, the use of existing buildings and overall use of the area is part of the urbanism part. The main design itself contains the building of the information and visitor center, which allows access to the oldest and youngest reservoir. The design of the building uses different height levels in the area and connects the street level with the park level.

Klíčová slova

podzemní vodojem, park, návštěvnické centrum, informační centrum, Brno, Žlutý kopec, VUT v Brně

Keywords

underground water reservoir, visitor center, information center, Brno, Yellow hill, BUT Brno

Textová část

I. VYMEZENÍ CÍLŮ

Cíl urbanismu

Vzhledem k budoucímu plánu výstavby na Žlutém kopci, kde zanikne zahrádkářská osada, zůstane plocha nad podzemními vodojemy osamocenou zelenou oázou. Cílem urbanistického návrhu je vytvoření veřejně přístupného a prostupného parku, který by sloužil k relaxaci a aktivitám kulturním či sportovním.

Cíl návrhu

Hlavním cílem práce je vytvoření hlavního objektu, kde se bude nacházet návštěvnické a informační centrum se vstupy do vodojemů V1 a V3. Vytvoření doplňkových provozů (foyer, seznámení s vodojemy, víceúčelová místnost – přednášky či výstava, bar, kavárna, učebny, sociální a technologické zázemí...). Je potřeba vypořádat se s různými výškovými úrovněmi terénu, i vodojemů. Dále je potřeba definovat roli v území stávajícího obytného domu na ulici Tvrdého.

II. POPIS DÍLA

Urbanistické řešení

Hlavní objekt je situován k ulici Tvrdého, jelikož se jedná o nejfrekventovanější trasu kolem území vodojemů. Vytváří tak jednoznačný vstupní bod v území. Poloha a uspořádání hmot navazuje na stávající obytný dům, čímž jej začleňuje do celkové kompozice.

Objekt svým řešením reaguje na různé úrovně terénu a díky dvěma podlažím tyto rozdíly eliminuje. První úroveň a hlavní vstup se nachází na úrovni ulice Tvrdého. Jedná se však o první podzemní podlaží, jelikož je většina podlaží pod úrovní okolního terénu. Druhá úroveň – tedy první nadzemní podlaží se nachází na úrovni dnešního původního terénu. Na této úrovni se nachází výstup do parku a kavárna. Střecha prvního nadzemního podlaží navazuje na úroveň terénu nad V3 (betonový vodojem) a vytváří tak pochozí střechu s možným výhledem do okolí.

Na objekt navazují prostory únikových východů. Vodojem V1 (nejstarší vodojem) využívá jako únikový východ stávající vstup do vodojemu, který byl nedávno realizován. Únikový východ z V3 se nachází na západní straně na úrovni terénu nad V3. Tento objekt je zaražen do stávajícího svahu k ulici Tomešova.

Architektonické řešení

Objekt je koncipován jako dva do sebe zaražené kvádry, které kopírují směr vodojemů. Jeden kvádr o jednom podlaží a rozměrech 35,9x10,3 m a druhý o rozměrech 48,2x16,2 m v prvním podlaží a 48,2x13,3 m v podlažím druhém, čímž vzniknou dvě nástupní úrovně.

Hmotově je objekt řešený co nejjednodušeji a nejčistěji, jelikož hlavním lákadlem by měly být právě podzemní vodojemy. Sloupová řada kopíruje princip vodojemu, ovšem místo oblouků, použitých u vodojemů jsou nahrazeny klasickým principem sloup a kladí. Pro oblouky zde není důvod, jelikož nepřenáší velké síly jako u vodojemů. Objekt se stává odlišným a nechává oblouky a klenby vyniknout ve vodojemech.

Materiálové řešení

Materiálově je objekt řešený kombinací materiálů. Je zde využito betonu a kamene. Materiály jsou využity z několika důvodů. Nedaleko se nachází skalní útvar – Helgoland a část území leží na skalnatém podloží. Dalšími popudy k volbě materiálu byly samotné vodojemy, které jsou kromě nejnovějšího vodojemu V3, který je betonový, cihelné. Jelikož jsou cihelně ztvárněny objekty na ulici Tvrdého (stávající obytný dům a vodárenský domek) a dalším přidáním cihelných objektů by došlo k oslabení jejich estetického působení, byl zvolen beton.

Beton byl zvolen pro svou neutrální šedou barvu a surový vzhled. Beton se v exteriéru nachází na veškerých plochách, kromě ploch pochozích, kde se nachází kamenná dlažba. Finální betonový povrch je zakončen lehkým pískováním. Veškeré betonové konstrukce jsou dilatovány po maximální vzdálenosti 6 metrů. V interiéru se beton nachází v podobě zbroušených leštěných podlah, na stěnách, v podobě hlazeného betonu a na stropěch bez finální úpravy.

Technické řešení

Konstrukčně je objekt řešen jako kombinace stěnového a sloupového systému. Jedná se o monolitickou konstrukci z pohledového betonu. Obvodový plášť je tvořen betonovou sendvičovou konstrukcí o celkové tloušťce 520 mm (nosná železobetonová konstrukce 200 mm, tepelná izolace 180 mm, pohledový beton 120 mm).

Sloupy při vstupech do objektu mají stejnou hloubku jako obvodová konstrukce, avšak šířku jen 300 mm a jsou od sebe osově vzdáleny 1,35 m. V místech, kde se nachází vstupní dveře je sloup vynechán a sloupy jsou od sebe osově vzdáleny 2,7 m. Portikus, jenž se nachází u vstupu do parku má sloupy o rozměrech 300x300 mm.

Vnitřní nosné konstrukce jsou z monolitického betonu o tloušťce 300 mm. Nenosné konstrukce jsou tloušťky 100 a 150 mm.

Stropy jsou řešeny dvěma způsoby. První způsob jsou prosté železobetonové desky, které se nacházejí v prostoru foyer, vstupu do vodojemu V1, technického zázemí, únikového východu a kavárny. Dále je v návrhu využito železobetonových trámových stropů, které v určitých částech opatřeny podhledem kvůli vedení instalací. Částečně jsou trámové stropy bez spojitě desky a podírají prosklení vynášeno hliníkovou konstrukcí. Celková tloušťka stropu je 700 mm.

Střecha je řešena jako pochozí s povrchovou úpravou z kamenných desek do betonové mazaniny na střeše s obráceným pořadím vrstev.

Atypickým prvkem objektu je atika (viz. detail), především nad 1NP. Jedná se o zalomenou stropní desku, která atiku vytváří. Výška atiky nad pochozí plochou je 600 mm a její hloubka je různá od 1,5 m až 3 m, což znamená, že zde nemusí být umístěno zábradlí k zabránění proti pádu. Jedná se o elegantní a čisté řešení. Pokud by však bylo zábradlí potřeba, je možné jej umístit na atiku na vnitřní straně střechy. V takto hluboké atice jsou umístěny také prosvětlovací otvory - světlíky. Světlíky jsou podírány železobetonovými trámy vzdálených osově od sebe 1,35 - 1,45 m.

Objekt je vytápěn pomocí napojení na plánovaný teplovod na ulici Tvrdého. Větrání a přísun vzduchu je zajištěn pomocí vzduchotechnických zařízení. Objekt a každý vodojem má svou vlastní technickou místnost se vzduchotechnickou jednotkou. Nakládání s dešťovými vodami je řešeno komplexně pro celé území. Voda je sváděna do dvou retenčních nádrží, kde je poté využívána pro zalévání parkové zeleně.

Provozní řešení

Provoz je rozdělen do dvou, respektive tří objektů. Stávající obytný dům od architekta Bohumila Turečka, který byl postaven jako obytný dům vodáren je v dnešní době nevyužívání vodojemů spíše vetřelcem v zeleném území. Nové využití jako administrativní část území spolu s možnou prohlídkou či pronájmem podlaží tohoto prvorepublikového objektu začleňuje objekt do celkového provozu území.

Hlavní provoz se nachází v nově navrženém objektu, který na obytný dům navazuje. Jedná se o návštěvnické a informační centrum, kde se lidé dozví informace o území a vodojemech. Dále se zde nachází prodej vstupenek spolu se vstupy do vodojemů V1 a V3. Doplněním vodojemů je i víceúčelová místnost, která může sloužit samostatně nebo jako podpora programů ve vodojemech.

Samotné vodojem mají rozdílné využití. V1 je nejstarším a svou konstrukcí i nejzajímavějším vodojemem. Ovšem právě konstrukce vodojemu zde vytváří problém pro bezbariérové využívání, jelikož má klenutou podlahu a neprůchodné trakty. Z toho důvodu je vytvořena vyvýšená konstrukce, která je 1,4 metrů nad nejnižším bodem podlahy, ale umožňuje bezbariérový pohyb prostorem. Tento vodojem je využíván na prohlídky a možné sezónní instalace. Vodojem lze samozřejmě zpřístupnit až zcela na podlahu vodojemu, avšak je to možné pouze přídatnou konstrukcí schodiště, čímž se zamezí bezbariérovému využití. Betonový vodojem je využíván pro svou strohost jako prostor pro digitální umění. Především videomapping, oddělení s virtuální realitou a různé výstavy digitálního věku.

V prvním nadzemním podlaží se nachází směrem od parku portikus, který stíní před letním slunečním světlem a chrání před nepříznivými povětrnostními vlivy. Vytváří předprostor pro kavárnu a halu. Z haly je umožněn přístup do spodního podlaží, a také do učeben a zázemí zaměstnanců. Učebny doplňují provoz návštěvnického centra o možnost výuky, workshopů a možnost tyto prostory pronajímat.

V objektu únikového východu z V3 se na úrovni terénu nachází také veřejná toaleta skladovací prostory a dílna k provozu parku.

Bilance

Zastavěná plocha	1707,3 m ²
Obestavěný prostor	7400 m ³
Celkové náklady	150 mil. Kč

NÁZEV OBJEKTU	PLOCHA		PS
Informační a návštěvnické centrum (V1 a V3)	6600	m ²	132
Výstavní prostory V2	2000	m ²	40
Kavárna	70	m ²	18
Knihkupectví	84	m ²	2
Obytný dům Tvrdého 15			
Administrativní část	150	m ²	4
Prohlídková část	150	m ²	3
CELKEM	9054	m ²	199
Součinitel počtu parkovacích stání	0,6		124

Navrženo 197 PS v parkovacím domě a cca 20 PS na ulici Tvrdého. Celkem 217 parkovacích stání.

III. ZHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ

Závěr urbanismu

Návrh urbanistického řešení využívá různé výškové úrovně v území, kde jsou vytvořeny dvě trasy směrem od ulice Tvrdého směrem k Mendlovu náměstí na ulici Toměšova. Území je bezbariérově přístupné z obou směrů. Výškové úrovně jsou propojeny sklonitým upraveným terénem a pomocí schodů. Objekty jsou roztroušeny po území tak, aby nechaly vyniknout dominantní využití - park a zeleň.

Celkově návrh uplatňuje vytyčené cíle - prostupnost, plochy pro odpočinek, sport i kulturu.

Závěr návrhu

Návrh objektu vytváří zcela jasný dominantní vstup do území a dvou podzemních vodojemů. Objekt navazuje na stávající obytný dům a provozem jej propojuje v jeden celek. Propojením dvou vodojemů jedním objektem je výhodou z hlediska využívání společného zázemí a prostorů okolo provozu. Dvě podlaží reagují na výškové členění terénu, ale i na rozdílné vstupní úrovně vodojemů. Hmotu objektu se z části zarývá do terénu a napojuje se na vodojemy a přilehlý terén. Směrem z ulice objekt ustupuje od uliční čáry a nechává vyniknout obytný dům. Na druhé straně z parku vytváří sloupořadí krytý vstupní prostor, který esteticky působí jako pavilon v parku. Možnost pochozích střech dodává parku další prostor pro relax. Střecha nad nejvyšším podlažím prodlužuje úroveň terénu více na východ a umožňuje tak lepší výhled přes okolní zeleň.

Návrh respektuje vytyčené cíle - řešení různých výškových úrovní území i vodojemů a začleňuje stávající obytný dům do celkové koncepce.

Vodojemy

Brno, Žlutý kopec

Vysoké učení technické v Brně | Fakulta Architektury
vedoucí | Ing. arch. Vítězslav Nový
autor | Bc. Zdeněk Navrátil
letní semestr 2021



Obsah

Kapitola 1 Úvod	7
Kapitola 2 Analytická část	13
Kapitola 3 Využití stávajících objektů	31
Kapitola 4 Urbanismus	53
Kapitola 5 Návrh	71
Kapitola 6 Přílohy	125

Obsah

Zadání	8
Anotace	9
Prohlášení o původnosti práce	10
Poděkování	11

Kapitola 1

Úvod

Zadání

TIC Brno v současné době hledá námět na využití a zpřístupnění nefunkčních historických vodojemů nacházejících se téměř na temeni Žlutého kopce, v území pokrytém divokou vegetací sevřeném ulicemi Tomešovou a Tvrdého. V první fázi projektu student vytvoří ideový koncept využití území a objektů v něm, a to i s možným přesahem do okolní struktury města. Poté v řešeném území zdůvodní navrhovaný stavební program, případné umístění nových objektů a zpracuje práci v níže uvedeném rozsahu včetně návrhu terénních a vegetačních úprav.

Abstrakt

Náplní práce je návrh na nové využití tří bývalých podzemních vodojemů a jejich území na Žlutém kopci v Brně. Hlavním cílem předdiplomového projektu bylo určení využití vodojemů, z něhož vychází urbanistický návrh na tento provoz. V urbanistické části jsou řešeny návaznosti, vstupy do území, využití stávajících objektů a celkové využití území. V samotném návrhu je řešen objekt informačního a návštěvnického centra, který umožňuje přístup do nejstaršího a nejmladšího vodojemu. Návrh objektu využívá různé výškové úrovně v území a propojuje úroveň ulice s úrovní parku.

Summary

The task was to design a new use for three former underground reservoirs on Žlutý kopec in Brno and its area. The main goal of the pre-diploma project was to define the use of reservoirs, which is reflected in the urban design. Connections, entrances to the area, the use of existing buildings and overall use of the area is part of the urbanism part. The main design itself contains the building of the information and visitor center, which allows access to the oldest and youngest reservoir. The design of the building uses different height levels in the area and connects the street level with the park level.

Prohlášení o původnosti práce

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerá literatura a zdroje, z nichž jsem během vypracovávání diplomové práce čerpal, uvádím v seznamu použité literatury a zdrojů.

V Brně dne 24.5. 2021

Bc. Zdeněk Navrátil

Poděkování

Rád bych poděkoval panu Ing. arch. Vítězslavu Novému za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování diplomové práce.

Chtěl bych také poděkovat své rodině, především svým rodičům a své přítelkyni za podporu během celé délky studia. Nakonec děkuji i těm, které jsem vysloveně nezmínil, avšak pomohli mi v průběhu studia.

Obsah

Širší vztahy	14
SWOT	16
Historie	17
Současný stav	20
Navrhovaný stav	22
Zeleň	24
Expoziční instituce	26
Vzdělávací instituce	28

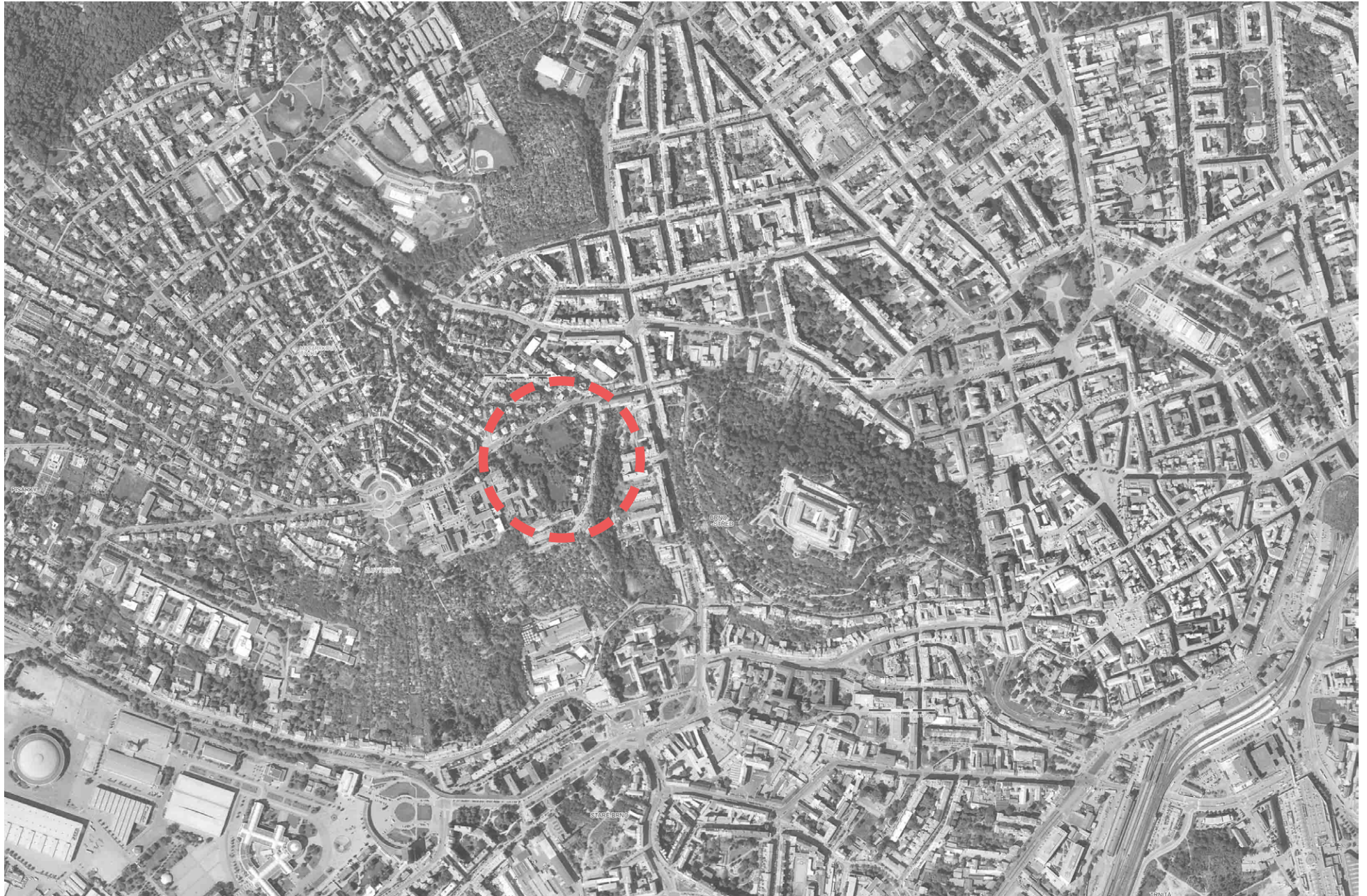


Kapitola 2

Analytická část

Širší vztahy

Řešené území se nachází západně od historického centra v blízkosti rušné ulice Úvoz v Masarykově čtvrti. Vizualním oddělením od historického centra je hrad Špilberk. Severně je ohraničeno čtvrtí Veveří a z jihu Mendlovým náměstím, které se však nachází o několik desítek metrů níže.



SWOT

Silné stránky | Strengths

- dostupnost z centra
- dostupnost MHD
- blízkost dalších zájmových bodů
- technická památka

Slabé stránky | Weaknesses

- využívání pozemku okolními uživateli
- monofunkcionalita objektů
- malé povědomí o existenci

Příležitosti | Opportunities

- zájem města o další rozvoj a zpřístupnění území
- využití jak podzemní i nadzemní části
- minimální množství zásahů do vodojemů
- vzhled vodojemů

Hrozby | Threats

- památková ochrana -> omezení v návrhu
- vzhled -> opatrný návrh
- omezení výstavby nad vodojemy
- jedinečná akustika -> nechtěné doby dozvuku



Historie



S rozrůstajícím se městem Brnem bylo zapotřebí přivést více pitné vody pro obyvatele. V roce 1863 byla vypsaná soutěž na výstavbu nového vodovodu. Ze čtyř návrhů byl v roce 1869 přijat nejlepší návrh londýnského stavitele Thomase Docwryho. Vznikl tedy nový tzv. Pisárecký vodovod, kde byla voda rozváděna z usazovacích nádrží v Pisárkách a tlačena do dvou výškových pásem. Vyšší pásmo bylo umístěno na Špilberku v J-V Bastionu a nižší na Žlutém kopci.

Konstrukce prvních dvou vodojemů se obešla bez použití oceli, dřeva či železobetonu. Jediným použitým materiálem byly pálené cihly, které vznikaly přímo v Brněnských cihlárnách. Z toho důvodu bylo nutné využít různé druhy zaklenutí a stavba má tedy i značný působivý dojem. Nepropustnost cihlového vodojemu byla podpořena obalem z jílu. Stavba byla dokončena v roce 1872.

Druhý, jižněji umístěný podzemní vodojem přibyl krátce poté, mezi lety 1896 a 1900. Na přelomu 19. a 20. století byly vodojemy doplněny o dvě betonové nádrže a celkem tak měly vodojemny objem více než 20 tisíc kubických metrů. Pisárecký vodovod se příliš neosvědčil. Chuťově nebyla voda dobrá. Navíc byla voda v létě moc teplá a v zimě zase moc studená. Byl proto zřízen nový vodovod Březovský, který je funkční dodnes. Voda tak sloužila pouze k užitkové potřebě a činnost vodojemů byla ukončena v roce 1997. Důvodem byla jejich již nevyhovující nízká poloha.



1858

Plán z roku 1858 ukazuje území před přítomností vodojemů a okolní zástavby. Důležitými body v území jsou Špilberk, Augustinský klášter na Mendlově náměstí a Všeobecná zemská nemocnice u Sv. Anny. Ulice Úvoz nebyla jednoznačně propojena s Mendlovým náměstím.



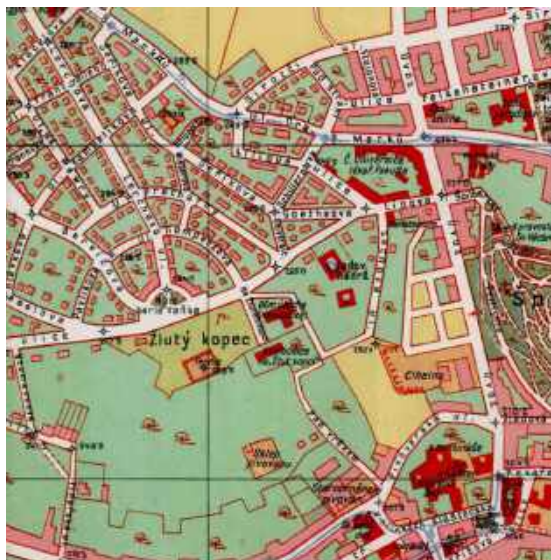
1900

Na mapě už jsou zaznamenány oba vodojemy s historickou pozicí trasy, která probíhala mezi nimi. Na území už se rozrůstá podoba Masarykovy čtvrti spolu se dvěma hlavními budovami na nároží ulic Úvoz a Údolní, dnes patřící VUT v Brně.



1929

Ani v plánu z roku 1929 není zaznačen třetí betonový vodojem. Stále se zde nachází cesta rozdělující oba vodojemy. Masarykova čtvrť je již z velké části postavena, chybí zde však dnešní Masarykův onkologický ústav.



1937

Na území vodojemů se již nachází bytový dům, který je zde dodnes. Cesta mezi vodojemy zaniká a Masarykův ústav se pomalu, ale jistě začíná rozrůstat. Zastavěná oblast se rozrůstá až ke Kraví hoře.



1953

Plány už jsou nahrazeny leteckými snímky, které vypovídají víc o pravdivé skutečnosti území. Historickou trasu mezi vodojemy z východu na západ nahrazuje trasa z ulice Tvrdého směrem do středu území ke druhému vodojemu.

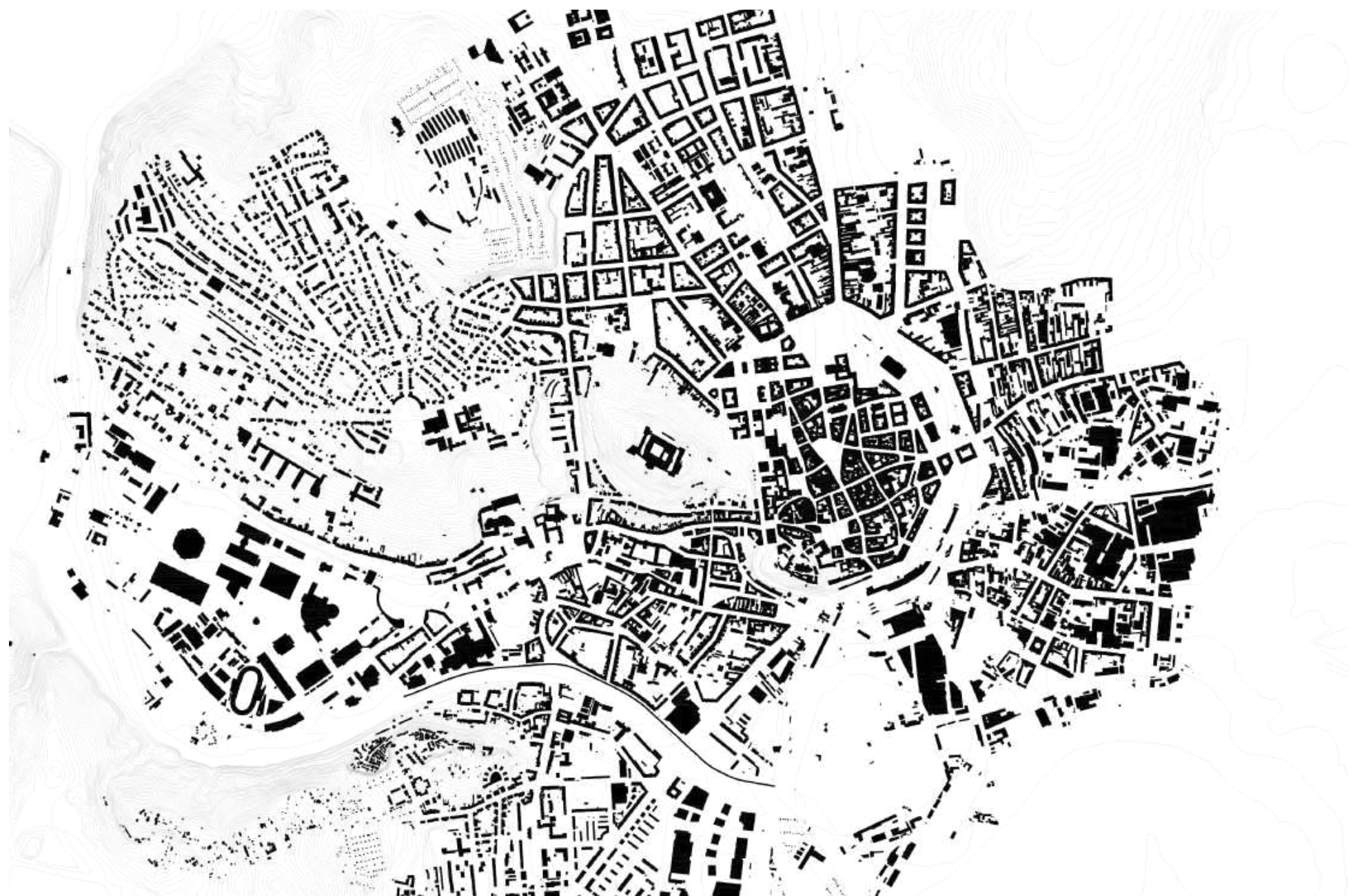


2019

Skok v čase o 66 let vpřed ukazuje na našem území velký rozmach automobilové dopravy a především potřeba na jejich „ustájení“. Na pozemku, kde se nacházejí vodojemy je vidět dvojice parkovišť sloužící k rozsáhle se rozrůstajícímu Masarykovému onkologickému ústavu. Areálovým strukturám se dařilo v růstu, jelikož se rozrostl také i pivovar Starobrnno. Co se týče rezidenčních oblastí, tak kromě nově vzniklých bytových domů u ulice Úvoz se nestalo téměř nic. Samozřejmě zde vznikly i garáže pro „ustájení“ dopravních prostředků.

Současný stav

Aktuálně místo nepůsobí příliš atraktivně. Ulice jsou přeplněny parkujícími auty, upřednostňovány před chodci. Jižní strana Žlutého kopce je využívána jako zahrádkářská kolonie, která je však nepříliš prostupná a tvoří spíše bariéru. Hlavními trasami jsou ulice Tvrdého a z druhé strany Lipová, přes které je vpouštěna většina života do území, a to jak pro pěší, tak motorový.



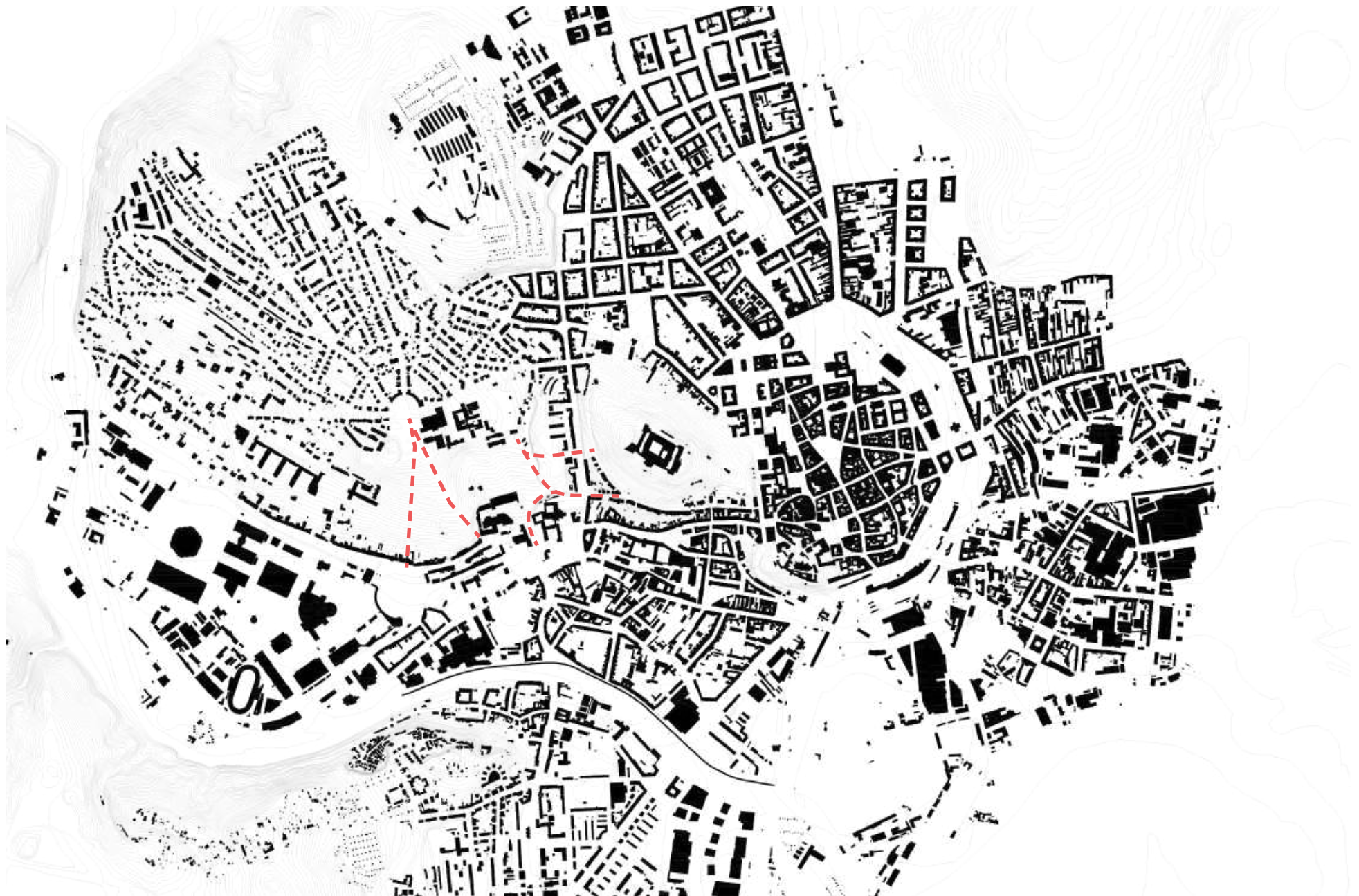
Navrhovaný stav

Nové řešení, se kterým přišla brněnská architektonická kancelář EA architekti, uvažuje s přeměnou zahrádkářské kolonie na prostupné území s místy pro individuální bydlení. Dosavadní polovičně radiální Vaňkovo náměstí se stane celoradiálním díky pěšímu propojení s Mendlovým náměstím a Výstavištěm průchozím parkem. Kolem něj vznikají nové cesty pro vozidla logicky po vrstevnicích. K hlavním cestám do území přibude nově jen ulice Pivovarská. Zatímco pro chodce a obyvatele území vzniknou hned tři pěší trasy (směr Výstaviště, směr Mendlovo náměstí, směr Špilberk).

--- navržené pěší trasy



navržená zástavba



Zeleň

V docházkové vzdálenosti řešené lokality se nachází hned několik významných parků města Brna. Jedním z nich je nedaleký park Vaňkova náměstí, který v roce 2014 prošel revitalizací a v posledních letech zde vznikla i vyhlídka. Dalšími významnými parky jsou park Špilberk, areál Kraví hory, park Obilní trh a zahrady Augustiánského opatství, v jejichž blízkosti se nachází také problémový park Mendlovo náměstí. Samotná řešená lokalita Vodojemů skrývá rozsáhlou zatravněnou plochu obklopenou zahradami přilehlé zástavby rodinných domů a areálem Masarykova onkologického ústavu.



významné parky

- 1 - park Špilberk
- 2 - Komenského náměstí
- 3 - park Vaňkovo náměstí
- 4 - park Obilný trh
- 5 - park Kraví hora
- 6 - zahrady Augustiánského opatství



významný krajinný prvek

- a - Žlutý kopec - Hegoland
- b - skalní výchoz na Úvoze



soukromá zeleň



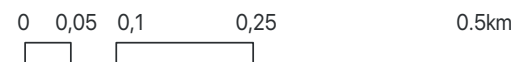
polosoukromá zeleň



veřejný zeleň



docházková vzdálenost 500m





Expoziční instituce



Vzdělávací instituce



Obsah

Stávající stav území	32
Vodojem 1 - V1 Prohlídky + instalace	34
Vodojem 2 - V2 Sezónní výstavy	40
Vodojem 3 - V3 Digitální umění	44
Obytný dům Tvrdého 506/15 Administrativní část	50

Kapitola 3

Využití stávajících objektů

Stávající stav území



vstup do objektu



vstup do území



hranice území vodojemů



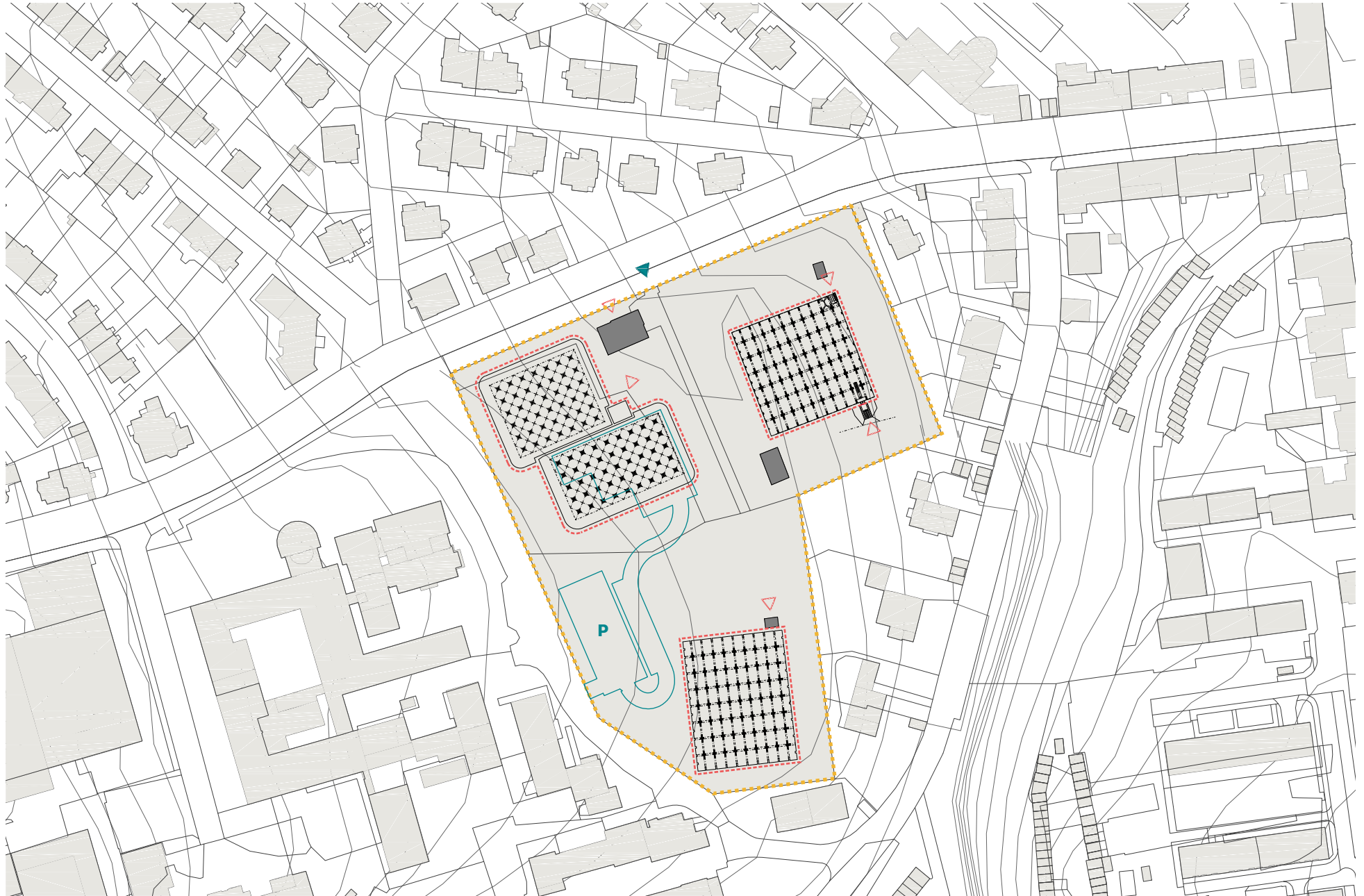
vnější hrana vodojemu



okolní zástavba



zástavba na území vodojemů



Vodojem 1 - V1

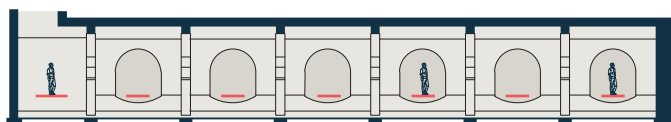
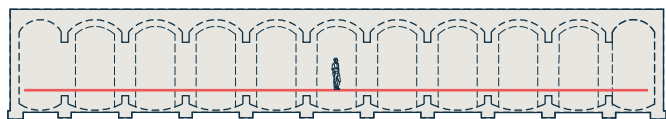
Prohlídky + instalace

Nejstarší z vodojemů nacházející se na Žlutém kopci je unikátním technickým dílem. Je vytvořen pouze pomocí cihel vyráběných v Brně. Jeho struktura oblouků je jedinečná. Stejně jako strop je klenutá i podlaha. Vodojem je prostupný jen v jediném směru díky spodním klenbám bočních stěn.

Jelikož se jedná o nejstarší vodojem s unikátní strukturou, která je od roku 2019 technikou památkou, tak není vhodné do konstrukce nikterak zasahovat.

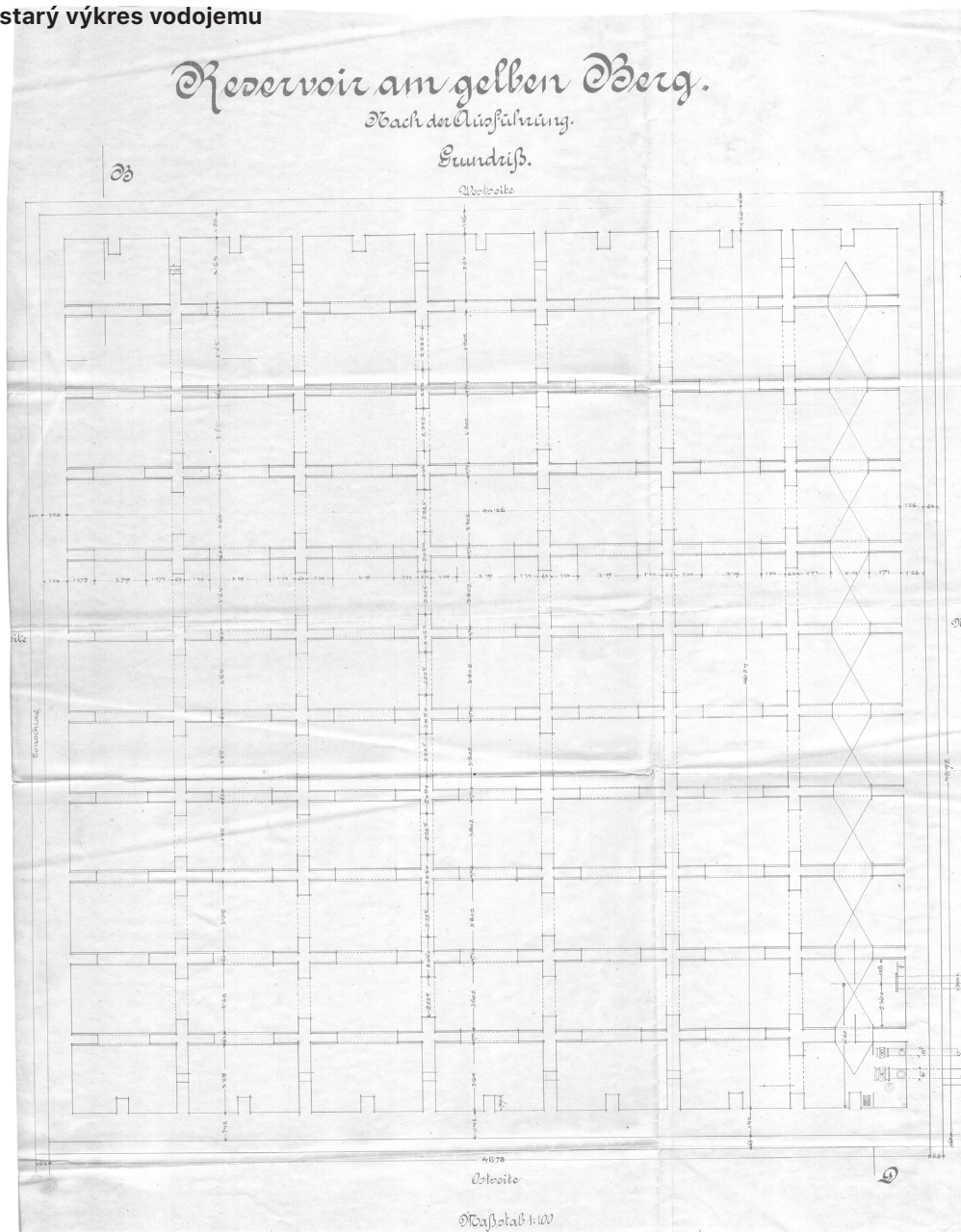
Vodojem by dle mého názoru měl být využíván jako odkaz na historii a technickou kvalitu. Tudiž by se měl vybudovat přístup do vodojemu k prohlédnutí jeho struktury a atmosféry, kterou nabízí. Mohl by být doplněn o dočasné instalace jako je tomu v The Cisternerne v Dánsku.

Oproti dánskému vodojemu není vhodný pro bezbariérové využívání vzhledem k jeho klenuté podlaze. Vytvoření zvýšené trasy, která bude uzpůsobena podle potřeb aktuální instalace, je řešením, které bezbariérovost umožňuje. Vyvýšení navíc umožňuje napuštění vodojemu a využití odrazů vody.

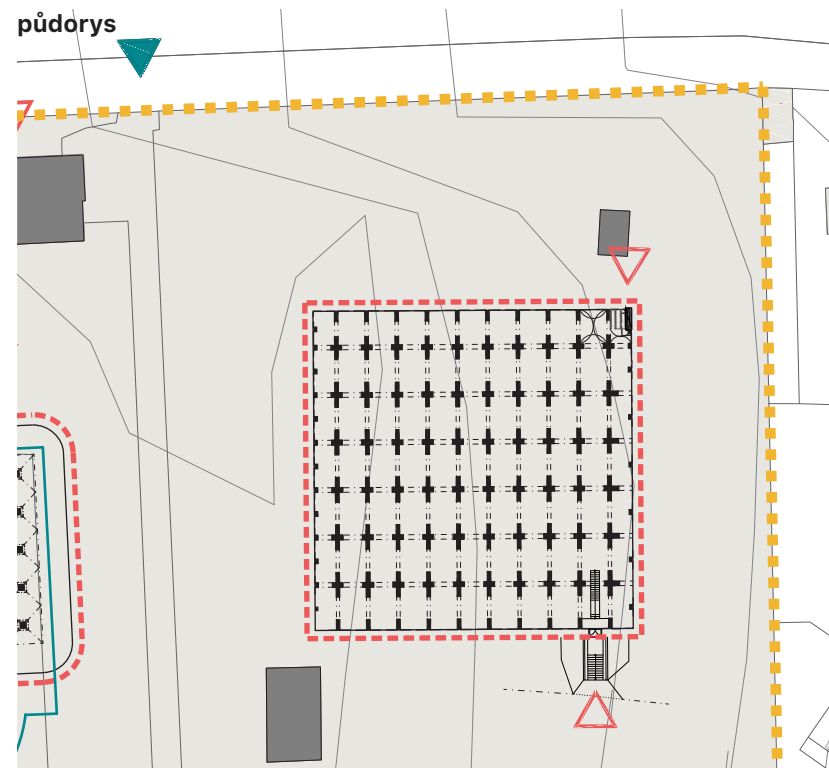




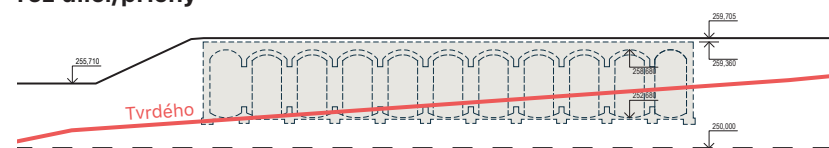
starý výkres vodojemu



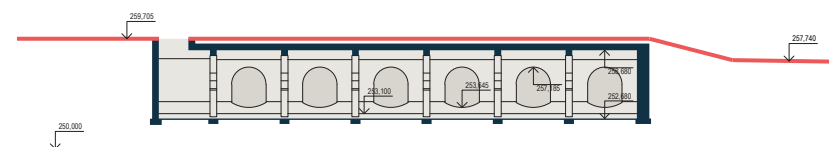
půdorys

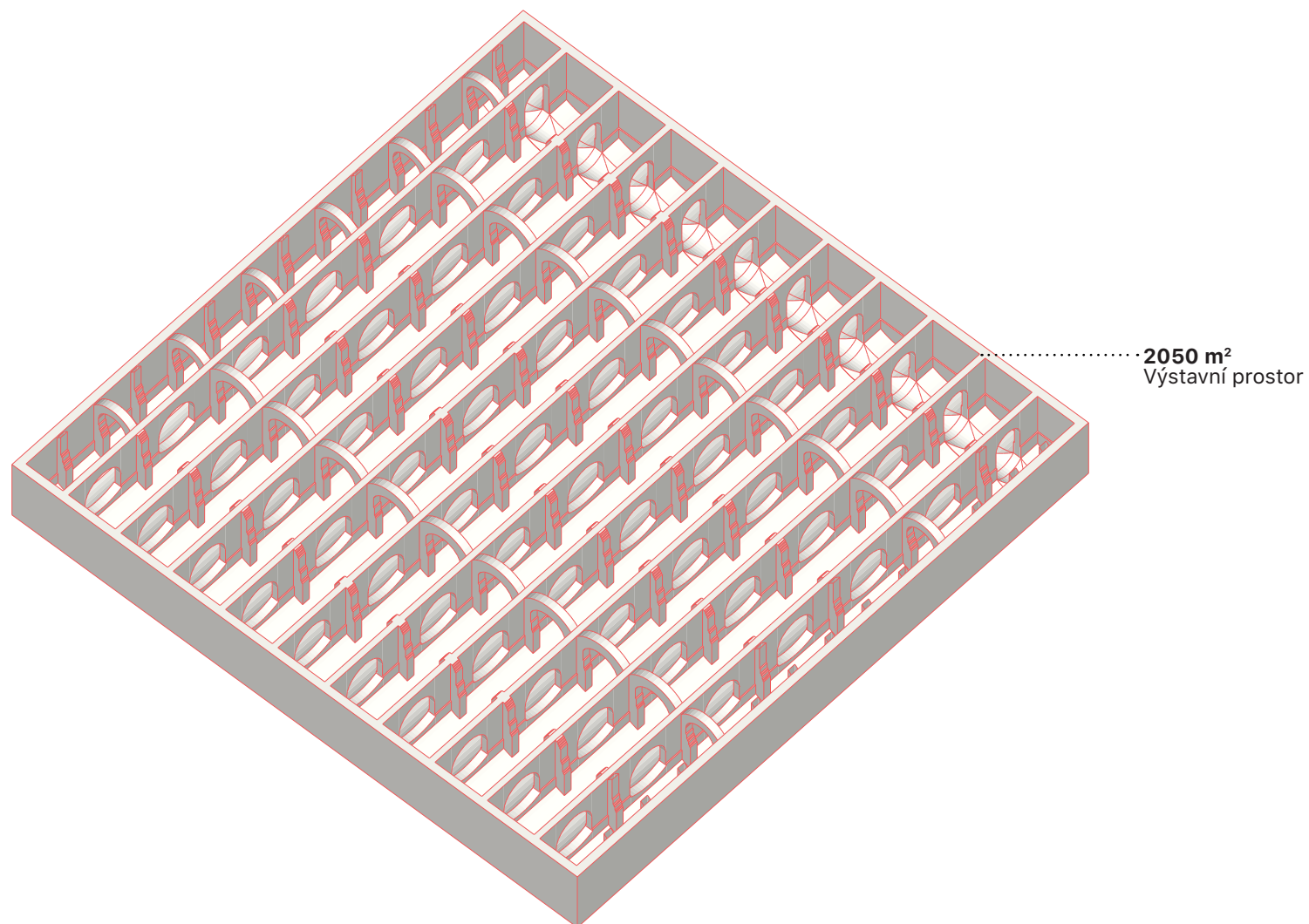


řez ulic/příčný



řez podélný



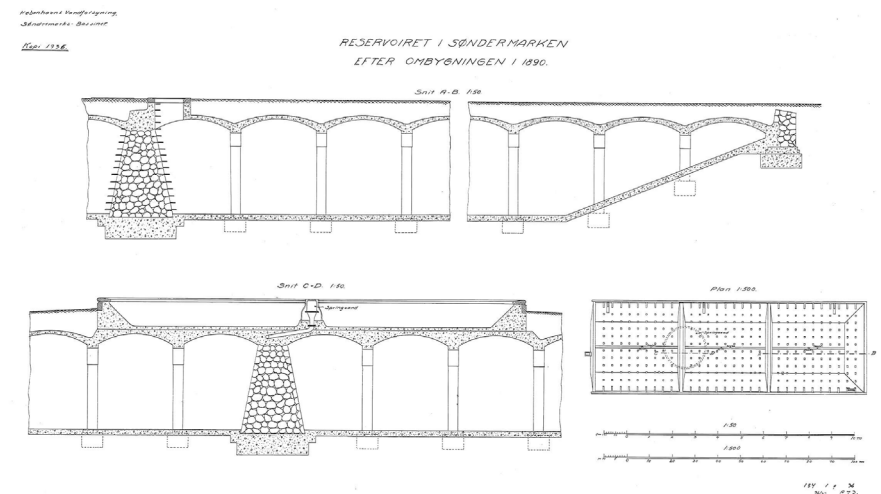
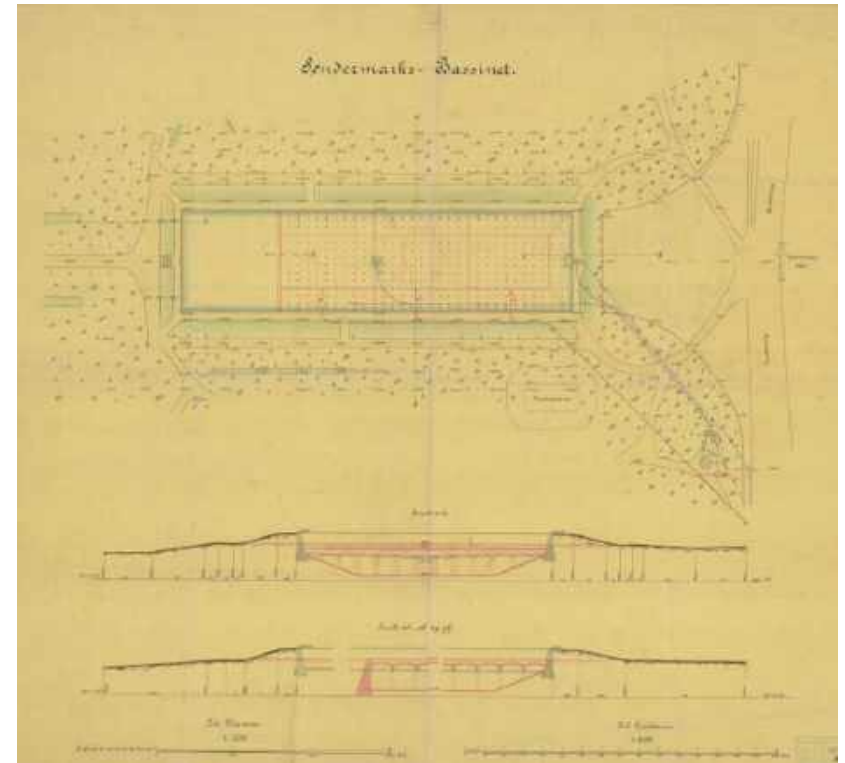


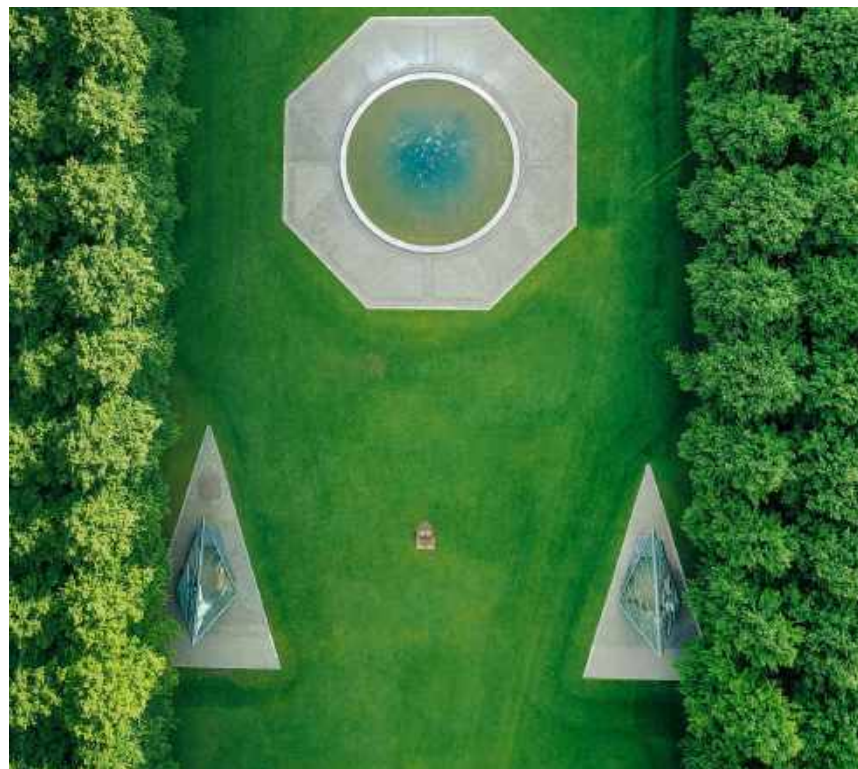
The Cisternerne

Kodaň, Dánsko

Vodojem pod Fredesiksbergskou horou je obrovským podzemním prostorem, který kdysi udržel až 16 milionů litrů vody. Výstavba začala v roce 1856. Původně šlo o otevřený vodojem, ale v roce 1889 byl zakryt betonovou konstrukcí k zamezení znečištění. Od roku 1933 již nebyl v provozu jako zdroj pitné vody, ale vypuštěn byl až v roce 1981. V roce 1996 byl zapojen vodojem do kulturního dění v Kodani a využíván jako výstavní prostor. V roce 2013 se vodojem stal součástí The Frederiksberg museums. Celkový půdorysný rozměr vodojemu je 4320 m². Výška stropu je 4,2 metru.

Dnes je vodojem výstavním prostorem moderního umění. Každý rok je pozván známý umělec či architekt, aby vytvořil výstavu speciálně pro tento prostor a nemůže tak být využita jinde ve světě. Kromě této události se zde pořádá nespočet akcí v průběhu roku.





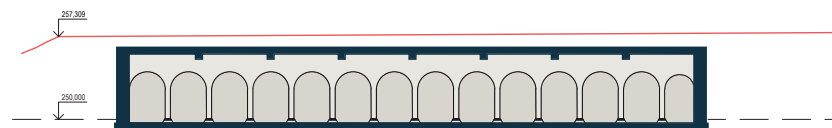
Vodojem 2 - V2

Výstavní prostory

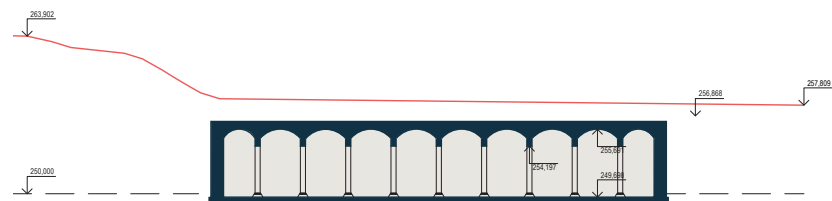
Druhý o pár let mladší vodojem je také převážně tvořen z cihel. Jeho struktura je však odlišná především, co se týče podlahy. Místo klenutých bočních stěn se zde nacházejí sloupky s patkami a rovná podlaha. Právě díky této odlišnosti je druhý vodojem lépe využitelný například jako výstavní prostory. Vodojem je aktuálně nepřístupný a jeho jediný vstup je z objektu, který je umístěn nad vodojemem.

Vodojem je díky rovné podlaze a sloupům dobře prostupný. Jeho vzhled připomíná níže uváděný referenční příklad - Canal de Isabel II v Madridu, který by měl sloužit k podobným účelům - Výstavnictví. Vodojem by mohla využívat fakulta výtvarného umění (FaVU) nebo v budoucnu přesunutá fakulta architektury (FA) především k dočasným výstavám pro výstavy děl a prací.

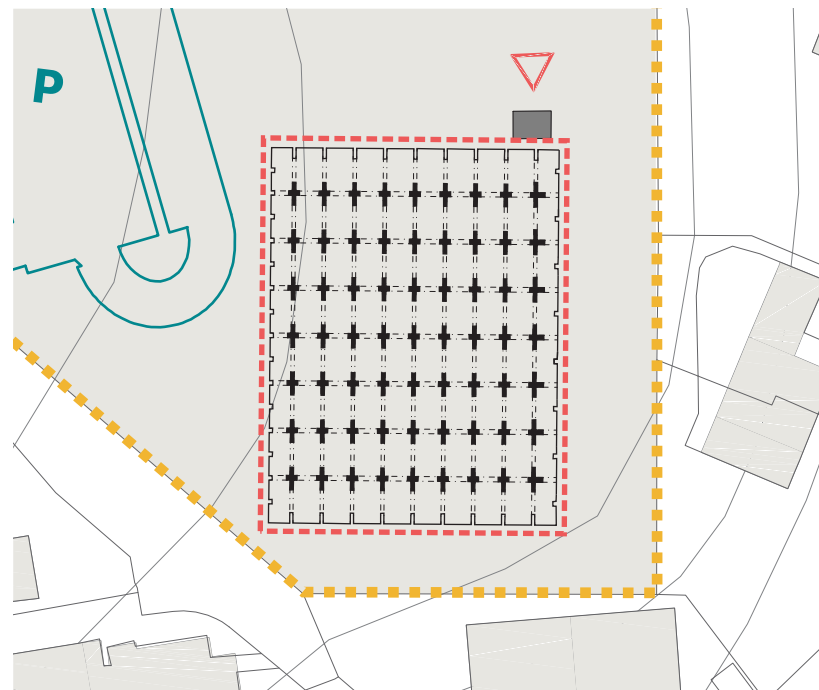
řez podélný



řez příčný



půdorys



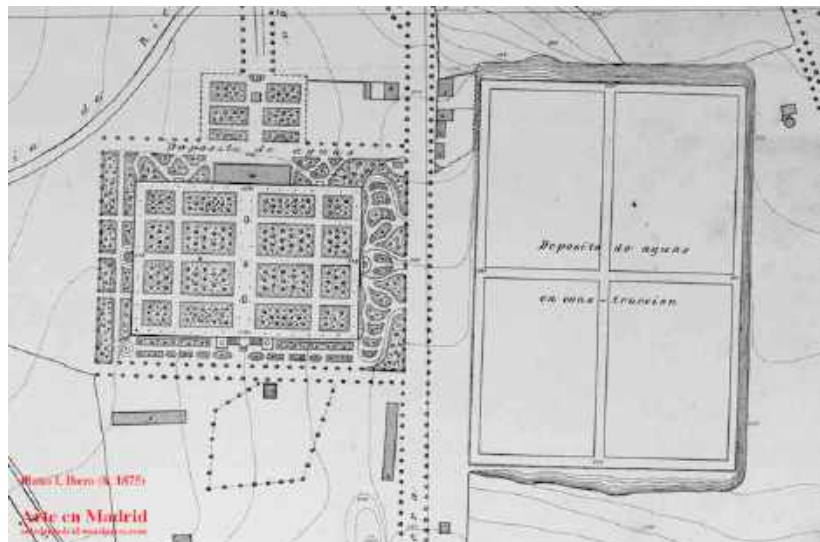


Canal de Isabel II depositos

Madrid, Španělsko

S rostoucí populací Madridu bylo potřeba více pitné vody. V roce 1858 vznikla první nádrž o rozměrech 120 x 83 metrů (dnes slouží jedna část jako bazén a sportovní vybavení a druhá jako archiv). V roce 1879 byl dokončen druhý vodojem - Major Depot. Je 208 metrů dlouhý a 138 metrů široká část je stále v provozu. Na konci 19. století se počet obyvatel téměř ztrojnásobil, proto byl postaven třetí vodojem, který je největším z předchozích. Jednalo se o obrovskou stavbu, kterou však pronásledovaly problémy a až do roku 1915 se nedostal do služby. Zabírá plochu 67 800 m² a je rozdělen na 4 oddíly.

Další částí patřící pod Canal de Isabel II je Arte Canal. Nachází se pod náměstím Plaza de Castilla. Plocha vodojemu 2000 m² slouží k dočasným výstavám. Například se zde uskutečnily výstavy Kleopatry, Pompeje a aktuální je výstava videoher od roku 1972 do roku 2020.





Vodojem 3 - V3

Digitální umění

Poslední vodojem na Žlutém kopci, který byl postaven na začátku 20. století se od předchozím dvou liší svým materiálem a strukturou. Jedná se o betonový vodojem o dvou nádržích. Vstup do vodojemů je z terénu přes šoupátkovou komoru.

Vodojem s jeho pravidelnou strukturou je vhodným prostředím pro vytvoření světelných a zvukových show se zaměřením na digitální kulturu a umění, respektive více přiblížit historii a kulturu moderními způsoby.

Pár set metrů od území se nachází fakulta výtvarných umění (FaVU), která do svého vzdělávacího programu přidává stále více předmětů týkající se digitálního umění. Prostory a instalace uvnitř vodojemů by mohly vznikat ve spolupráci se studenty této fakulty. V dnešní době stále častějšího využívání virtuálního světa, by bylo vhodné ukázat světu tuto část umění. Rozvoj digitálních technologií je velký a roste exxponencionálně.

Možnosti využití:

- videomapping
- virtuální realita
- interaktivní kreslení
- programování
- 3D tisk
- přednášky
- workshopy



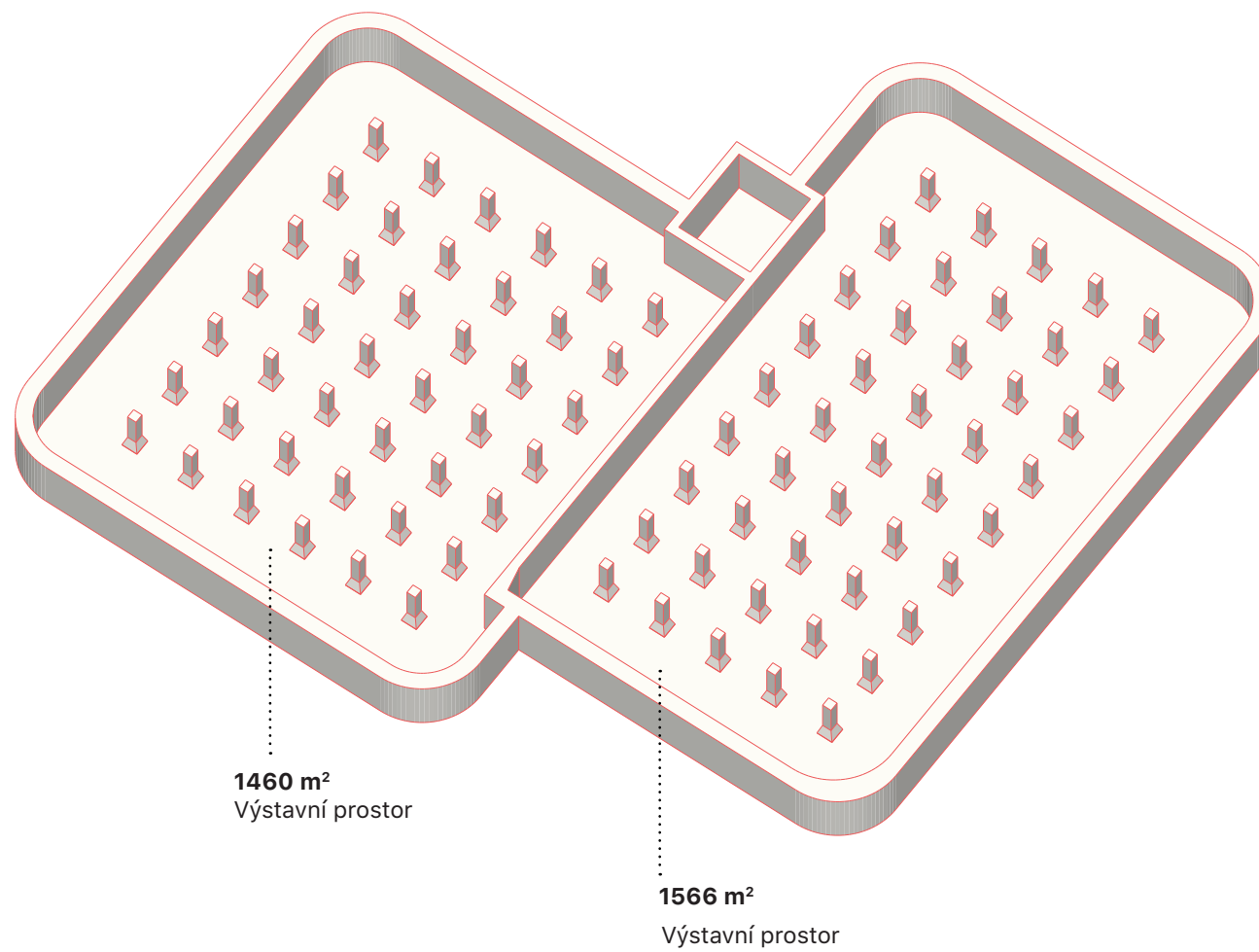


Výrovnávací vodojem I pásma p. v. na žlutém kopci.

Přidávky v měř. 1:100.

pūdorys

The diagram shows a floor plan of a building with two main rooms. Each room contains a grid of chairs, represented by small black squares with a cross inside. The rooms are outlined with red dashed lines. A yellow dashed line outlines the entire area. A blue line indicates a path or boundary within the lower room. A red triangle points to a doorway. A green triangle points to an entrance/exit area.



Digital art centres - Lumières

CULTURESPAECES, Paříž, Bordeaux, Baux-de-Provence, Jeju

Atelier de Lumières - bývalá slévárna železa v Paříži

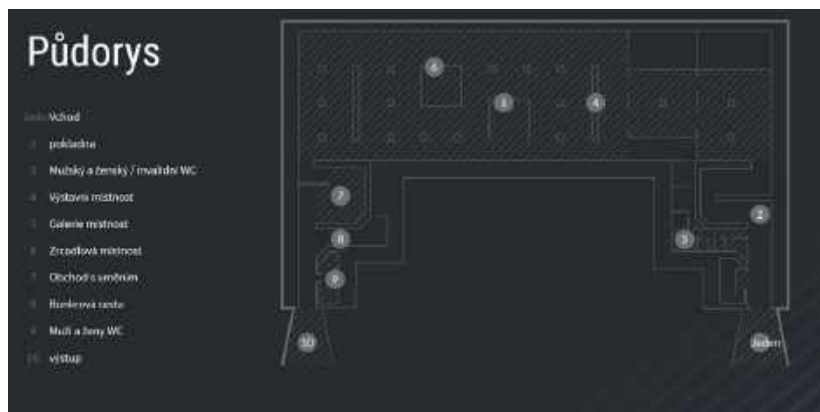
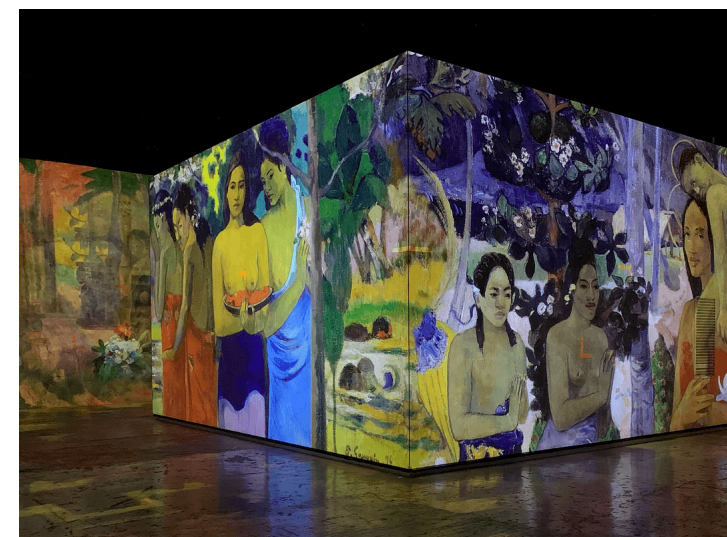
Carrières de Lumières - podzemní jeskyně v Les Baux de Provence

Bassins de Lumières - bývalá základna ponorek v Bordeaux

Bunker de Lumières - bývalé komunikační zařízení v Jeju (Jižní Korea)

Dále se chystá **The Hall des Lumières** v New Yorku a **Infinity des Lumières** v Dubai.

Všechna místa spadají pod jednu instituci **culturespace**. Mají pod sebou památky, muzea a umělecká centra. Jsou průkopníky digitálních uměleckých center a digitálních exhibicí na světě.



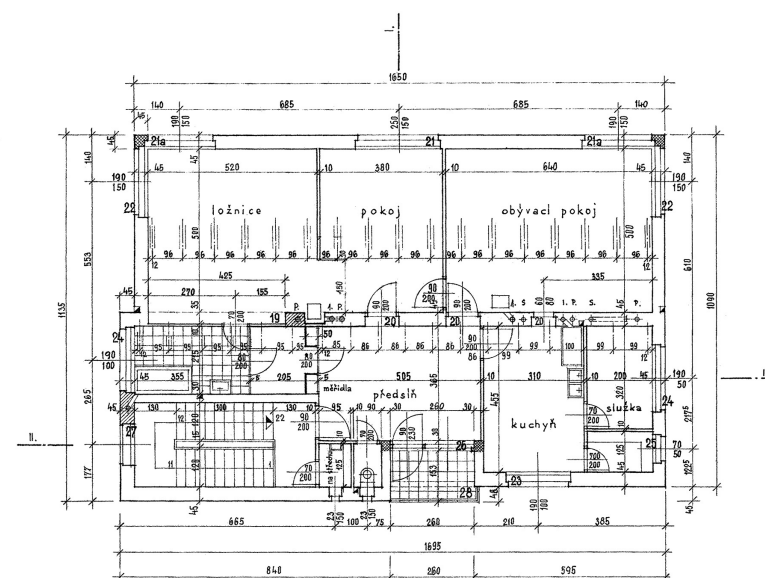
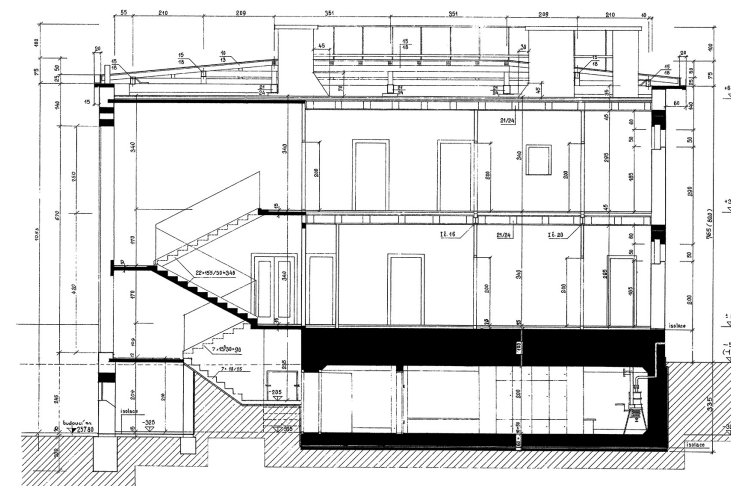


Obytný dům Tvdého 506/15

Administrativní část

Obytný dům se nachází na ulici Tvdého na pozemku Statutárního města Brna. Jedná se o jediný obytný objekt na severní straně bloku obklopen ulicemi Tvdého a Tomešova. Dům je pod označením C143 součástí Brněnského architektonického manuálu a součástí jedné z jeho stezek, přesněji stezky Pod Špilberkem. Objekt postavený v roce 1934 byl vybudován jako obytný dům Městských vodáren, jehož autorem je Bohumil Tureček.

Umístění jediného obytného domu v areálu vodojemů je poněkud zvláštní, ale jelikož se jedná o zdařilý architektonický počín, tak stojí za to jej zachovat. Změnilo by se však využití objektu na administrativní část komplexu vodojemů v 1NP a nejvyšší podlaží by mohlo sloužit pro prohlídky či pronájem prostor.





Obsah

Textová část	54
Cíl	
Koncept	
Schémata	56
Situace	60
Řezy územím	63
Příčný řez územím	
Podélný řez územím	
Ptačí pohled	66
Současný stav	
Návrh	
Axonometrie	68
Závěr	69

Kapitola 4

Urbanismus

Textová část

Cíl

Vzhledem k budoucímu plánu výstavby na Žlutém kopci, kde zanikne zahrádkářská osada, zůstane plocha nad podzemními vodojemy osamocenou zelenou oázou. Cílem urbanistického návrhu je vytvoření veřejně přístupného a prostupného parku, který by sloužil k relaxaci a aktivitám kulturním či sportovním.

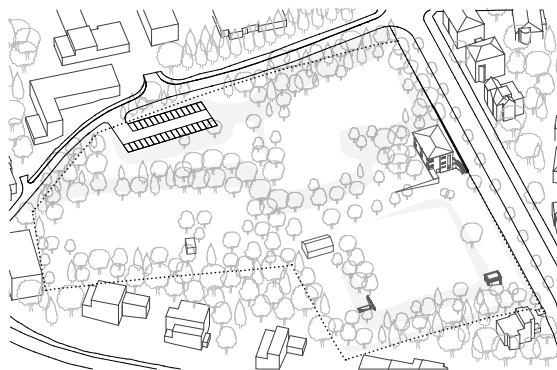
Koncept

Území se nachází ve svažitém terénu a rovné plochy jsou především nad vodojemy. Koncept navazuje na návrh zástavby Žlutého kopce, kde vzniknou nová propojení s Mendlovým náměstím, Výstavištěm a Špilberkem.

Hlavním konceptem je vytvořit prostupný park s dostatečným počtem zájmů v území a dotvoření volných ploch nad vodojemy, které nemohou být zastavovány většími objekty. Tyto prostory jsou univerzální ve svém využití pro odpočinek, sport či kulturní události. Plochy jsou lemovány zelení nebo svahem. Cílem je vložit objekty a aktivity do svahů nebo k jejich blízkosti, aby daly vyniknout volným plochám. Objekty jsou navíc částečně zakopány a mají tudíž méně ochlazovaných ploch.

Přístup k úpravě území je kontrastní. Objekty jsou řešeny jako racionální pravoúhlé hmoty v návaznosti na své funkce. Vstupní objekty kopírují směr vodojemů a přenáší směr i nad zemský povrch. Oproti objektům jsou obytné objekty oblé až organicky tvarované.

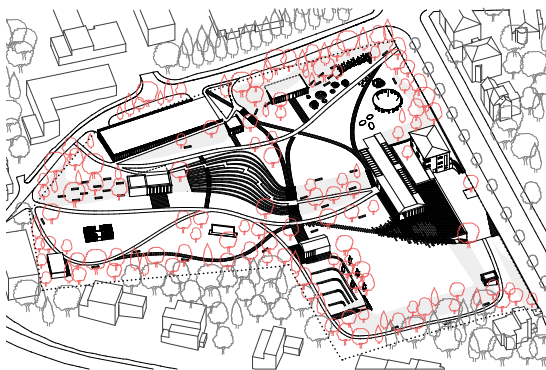
Schémata



Stávající stav

Území dnes již nevyužívaných podzemních vodojemů je zcela nepropustné. Na ulici Tvrdého se nachází obytný dům, jenž byl postaven jako obytný dům Městských vodáren. Vstup k objektu je i hlavním přístupem do celého území.

Na ulici Tomešova se nachází vjezd na pozemní parkoviště, které slouží především pro Masarykův onkologický ústav. Dále se parkovací plochy nacházejí na chodníku ulice Tvrdého v obou směrech.

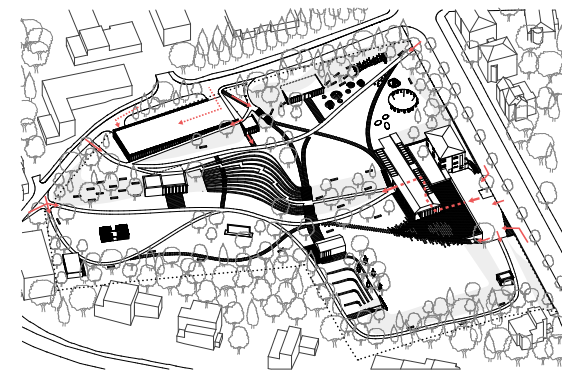


Stromy

Území je velmi zarostlé zelení. Stromy území ohraničují, ale také znepřístupňují.

Stromy po obvodu území jsou využity v maximální míře. Slouží jako bariéra mezi parkem a okolním světem.

Stromy uvnitř území jsou ponechány tam, kde to využití území dovoluje.

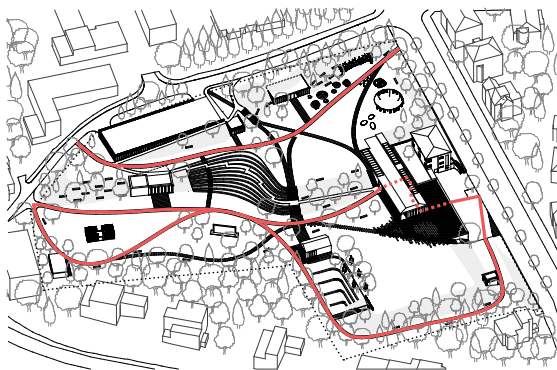


Přístupy

Větší množství úrovní terénu neumožňuje přístup do území po celém obvodu.

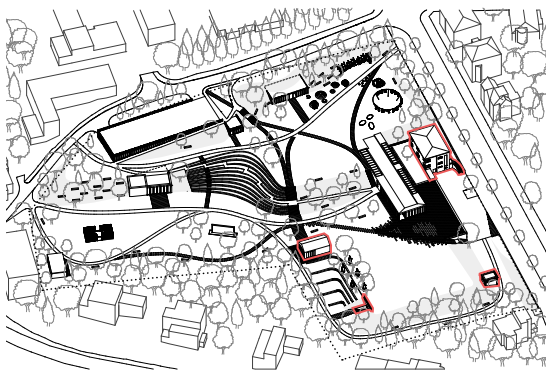
Hlavní vstupní plocha se nachází na ulici Tvrdého u stávajícího obytného domu, kde se také nachází hlavní objekt. Z této plochy se lze dostat na úroveň parku po schodišti, přes hlavní objekt a okružní trasou kolem vodojemu V1. Na ulici Tvrdého je druhý vstup na úrovni terénu nad vodojemem V3.

Na ulici Tomešova se nachází tři vstupy. Na ose území vedle parkovací plochy na střeše, dále vedle parkovacího objektu a na úplném konci území.



Hlavní trasy

Hlavní trasy kopírují nejčastější pohyb osob s ohledem na budoucí zástavbu Žlutého kopce. Spojnice mezi Mendlovým náměstím či Špilberkem a Kraví horou, fakultou výtvarných umění a budoucí fakultou architektury.



Stávající objekty

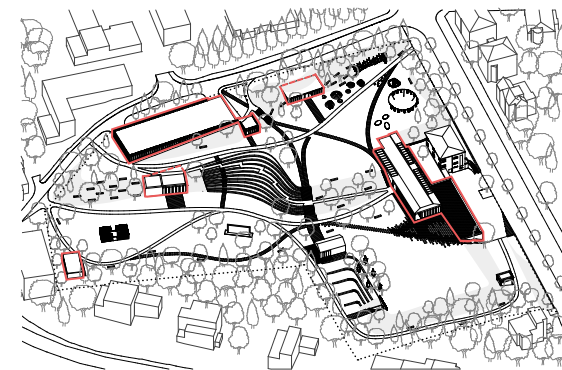
Objekty v území jsou zachovány až na výjimku vstupního objektu do vodojemu V2. Objekty jsou začleněny do provozu území s novým využitím.

Obytný dům je přiřčen k hlavnímu objektu.

Vodárenský domek na ulici Tvrdého je svým vzhledem ikonou území. Je využíván pro technické zázemí.

Vstup do vodojemu V1 byl nedávno zrealizován. Jeho poloha však není pro hlavní vstup ideální a slouží jako vedlejší vstup a únikový východ.

Domek uvnitř území slouží jako knihkupectví, čítárna a krytý prostor v území.

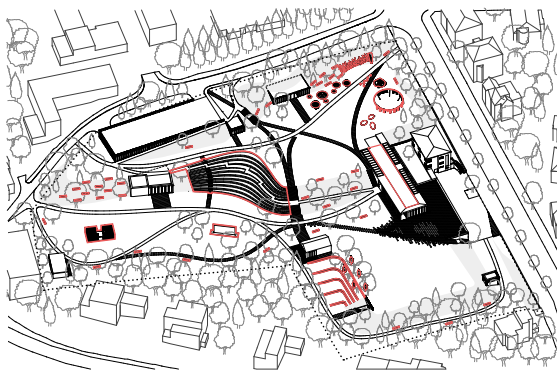


Nové objekty

Ke zřístitelnosti vodojemů je zapotřebí nových objektů. Hlavní objekt na ulici Tvrdého zpřístupňuje vodojemy V1 a V3. Na něj navazuje objekt únikového východu spolu s veřejnými toaletami.

Dále se zde nachází vstupní objekt do vodojemu V2 uvnitř území, který je z části zapuštěn do terénu. V jihovýchodním rohu území se nachází objekt s únikovým východem z vodojemu V2 s krytým prostorem.

Poslední budovou je objekt parkování, který je z větší části pod terénem. Má dva vjezdy v různých výškových úrovních. První vjezd na úroveň střechy a druhý o 3 metry níže do podzemního parkování.

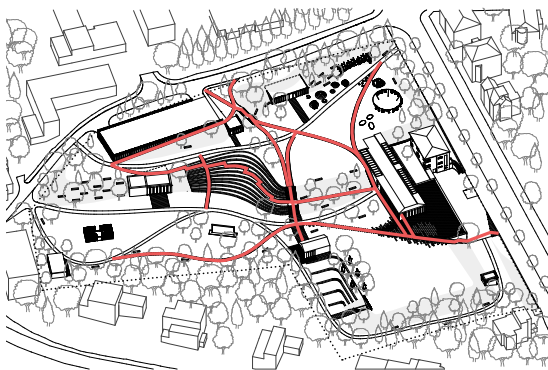


Aktivity a relax

Mimo objektů se na území nachází i místa pro aktivity a odpočinek. V severozápadní části území nad vodojemem V3 se nachází aktivní zóna, která obsahuje zařízení pro posilování, lezení, houpačky, skluzavku atd. Je doplněna o lavičky ve svahu.

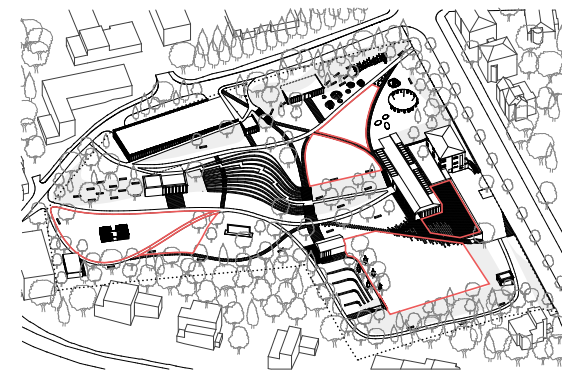
Uprostřed území se nacházejí pobytové schody, které jsou svou dimenzí uzpůsobené pro různé posezení. Uprostřed pro ležení na trávě a na krajích pro klasické sezení. Před pobytovými schody se nachází fontána, na kterou je možné promítat.

Volná plocha nad vodojemem V2, slouží pro instalaci dočasného pavilonu od návrhu studentů, po vzoru pavilonu Serpentine gallery.



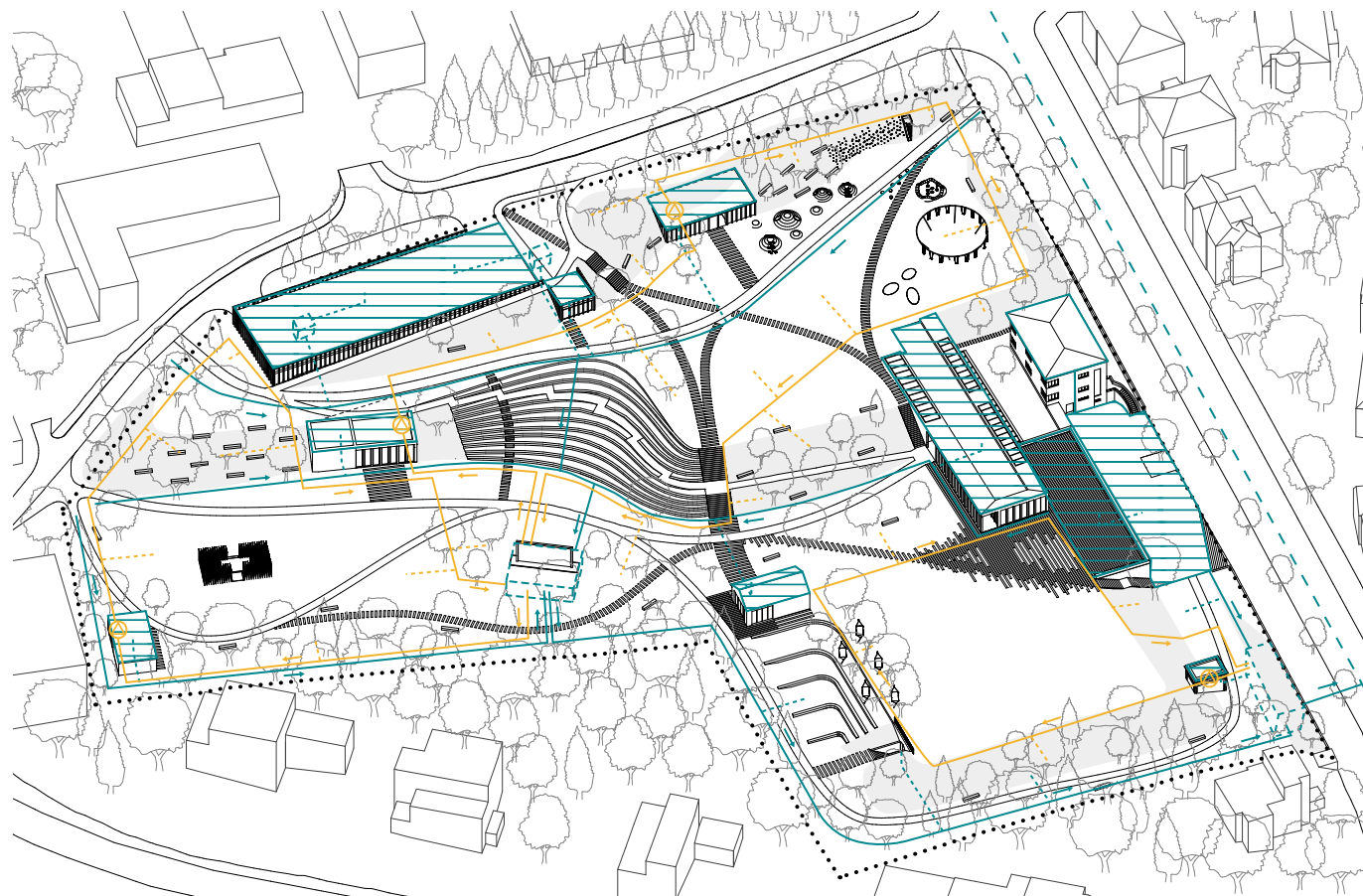
Doplňkové trasy

Logické spojnice hlavních tras umožňují průchody mezi nimi. Dále se zde nachází příčná spojnice se středem území a ulicí Tomešova směrem k Masarykově onkologickému ústavu.



Variabilní plochy

Plochy nad podzemními vodojemy nemohou být zastavovány velkými stavbami. Z toho důvodu jsou ponechány jako volné pro variabilní využití jako například: piknik, frisbee, trhy, kluziště, pavilon, apod.



Nakládání s dešťovými vodami

Dešťová voda ze zpevněných povrchů, ať už střechy objektů nebo chodníků, jsou odváděny do retenčních nádrží. Hlavní retenční nádrž se nachází uprostřed území u fontány. Vede do ní dešťová voda téměř ze všech ploch kromě objektů na ulici Tvrdého. Tyto objekty mají svou vlastní retenční nádrž ve svahu v severovýchodním rohu území.

Dešťová voda je sbírána také ze střechy parkovacího objektu. Tato voda však může být kontaminována, je přefiltrována, a až poté směřuje do retenční nádrže.

Pokud by bylo v hlavní retenční nádrži příliš mnoho vody, putuje voda kolem vodojemu V1 do retenční nádrže u ulice Tvrdého, která je již napojena na kanalizaci na ulici Tvrdého.

Voda je zpětně využívána pro závlahu celého území. Objekty únikových východů, vstupu do vodojemu V2 a vodárenský domek na ulici Tvrdého obsahují čerpadla, která rozvádějí vodu po území.

Situace



Situace

stávající obytný dům

pochozí střecha s výhledem

aktivní zóna - dětské hřiště,
posilovací zařízení, ...

únikový východ, veřejná toaleta

vstup do podzemního parkování

pobytové schody

vstup do vodojemu V2

parkování na střeše

ulice Tvrdého

ulice Tomešova

stávající vodárenský domek

informační a návštěvnícké centrum

relax zóna - piknik, frisbee,...

hájek s houpacími sítěmi
pobytové bloky

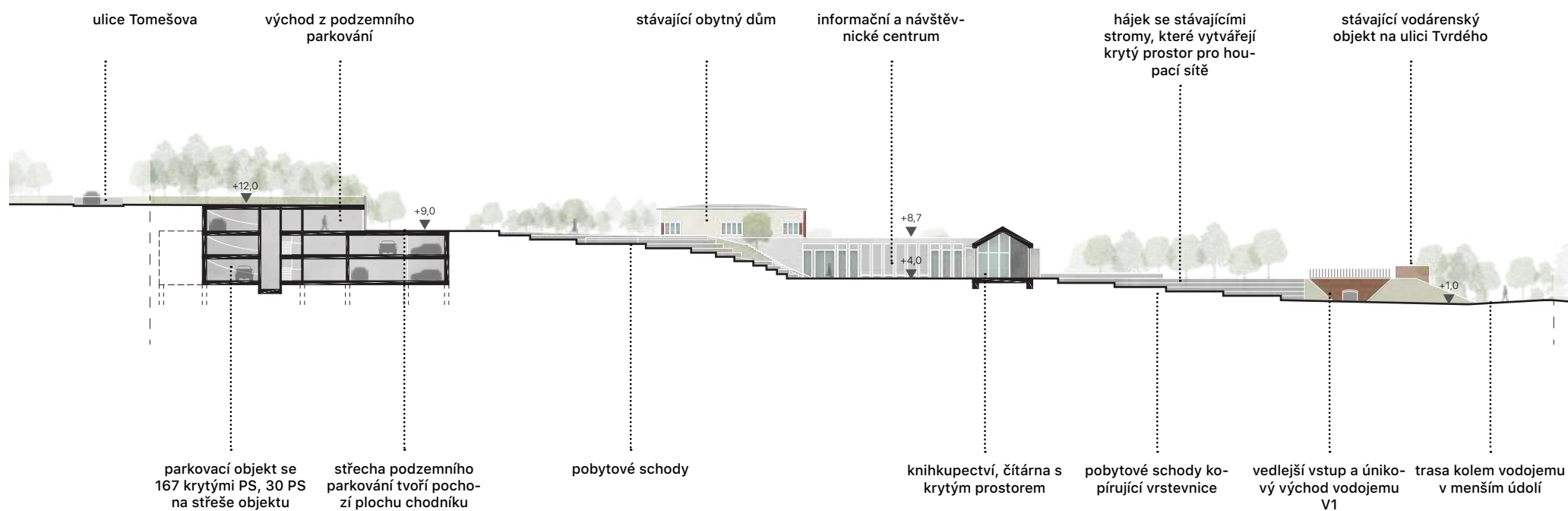
knihkupectví, čítárna, kryté posezení

fontána využívající dešťovou vodu

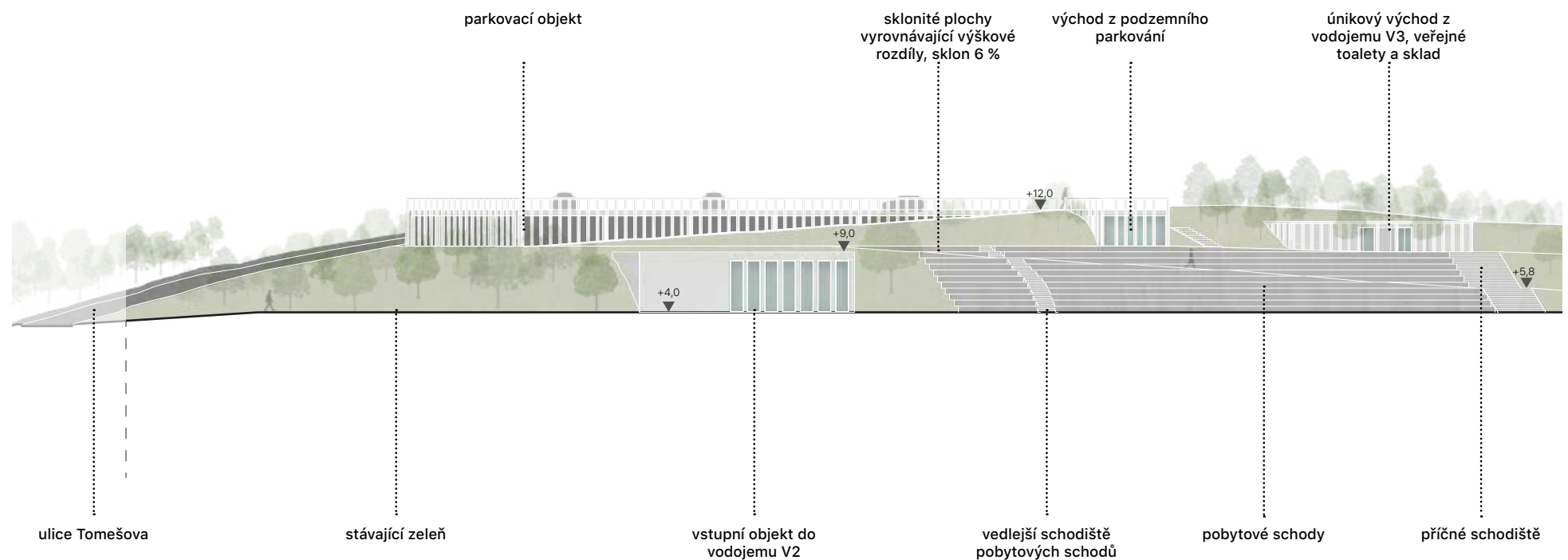
možný prostor pro umístění pavilonu

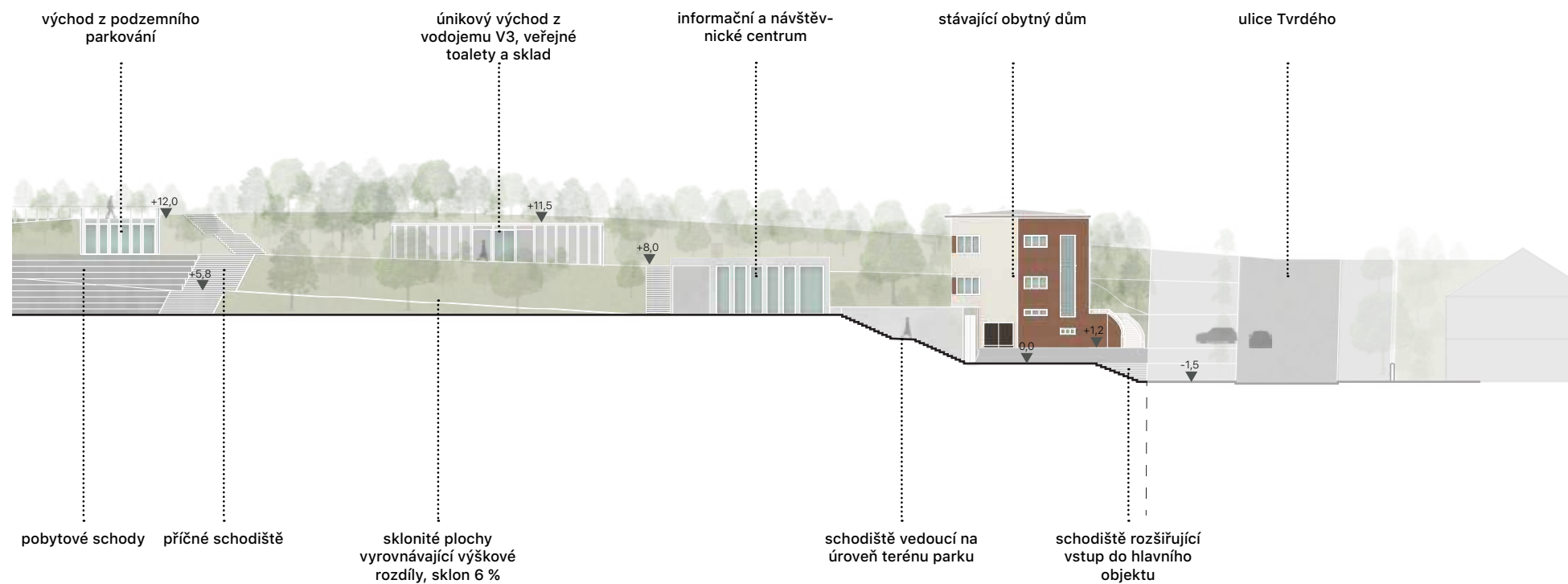
únikový východ V2, kryté posezení

Příčný řez územím



Podélný řez územím

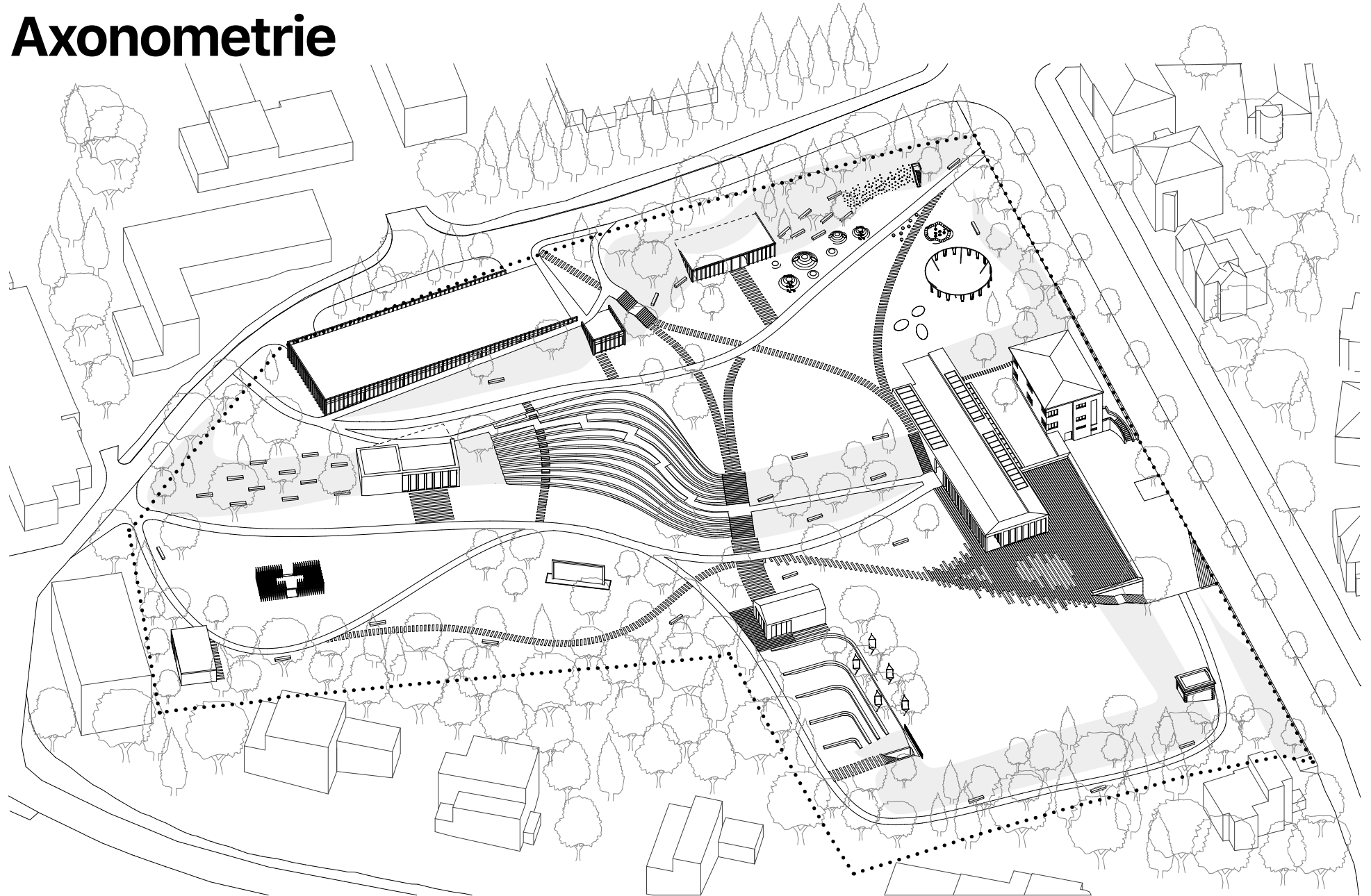








Axonometrie



Závěr

Návrh urbanistického řešení využívá různé výškové úrovně v území, kde jsou vytvořeny dvě trasy směrem od ulice Tvrdého směrem k Mendlovu náměstí na ulici Toměšova. Území je bezbariérově přístupné z obou směrů. Výškové úrovně jsou propojeny sklonitým upraveným terénem a pomocí schodů. Objekty jsou roztroušeny po území tak, aby nechaly vyniknout dominantní využití - park a zeleň.

Celkově návrh uplatňuje vytyčené cíle - prostupnost, plochy pro odpočinek, sport i kulturu.

Obsah

Textová část	72
Cíl	
Průvodní zpráva	
Bilance	
Schémata	76
Funkční schéma	78
Půdorysy	80
Celkové půdorysy	
Půdorysy hlavního objektu	
Obytný dům na ulici Tvrdého	
Objekt únikového východu V3	
Řezy	90
Pohledy	93
Schéma	96
Nosná konstrukce	
Odpadové hospodářství	
Komunikační trasy a úniky	
Vzduchotechniky	
Detail	100
Vizualizace	104
Území	
Exteriér	
Interiér	
Závěr	123

Kapitola 5

Návrh

Textová část

Cíl

Hlavním cílem práce je vytvoření hlavního objektu, kde se bude nacházet návštěvnické a informační centrum se vstupy do vodojemů V1 a V3. Vytvoření doplňkových provozů (foyer, seznámení s vodojemy, víceúčelová místnost – přednášky či výstava, bar, kavárna, učebny, sociální a technologické zázemí...). Je potřeba vypořádat se s různými výškovými úrovněmi terénu i vodojemů. Dále je potřeba definovat roli v území stávajícího obytného domu na ulici Tvrdého.

Průvodní zpráva

Urbanistické řešení

Hlavní objekt je situován k ulici Tvrdého, jelikož se jedná o nejméně frekventovanější trasu kolem území vodojemů. Vytváří tak jednoznačný vstupní bod v území. Poloha a uspořádání hmot navazuje na stávající obytný dům, čímž jej začleňuje do celkové kompozice.

Objekt svým řešením reaguje na různé úrovně terénu a díky dvěma podlažím tyto rozdíly eliminuje. První úroveň a hlavní vstup se nachází na úrovni ulice Tvrdého. Jedná se však o první podzemní podlaží, jelikož je většina podlaží pod úrovní okolního terénu. Druhá úroveň – tedy první nadzemní podlaží se nachází na úrovni dnešního původního terénu. Na této úrovni se nachází výstup do parku a kavárna. Střecha prvního nadzemního podlaží navazuje na úroveň terénu nad V3 (betonový vodojem) a vytváří tak pochozí střechu s možným výhledem do okolí.

Na objekt navazují prostory únikových východů. Vodojem V1 (nejstarší vodojem) využívá jako únikový východ stávající vstup do vodojemu, který byl nedávno realizován. Únikový východ z V3 se nachází na západní straně na úrovni terénu nad V3. Tento objekt je zaražen do stávajícího svahu k ulici Tomešova.

Architektonické řešení

Objekt je koncipován jako dva do sebe zaražené kvádry, které kopírují směr vodojemů. Jeden kvádr o jednom podlaží a rozměrech 35,9 x 10,3 m a druhý o rozměrech 48,2 x 16,2 m v prvním podlaží a 48,2 x 13,3 m v podlažím druhém, čímž vzniknou dvě nástupní úrovně.

Hmotově je objekt řešen co nejjednodušeji a nejčistěji, jelikož hlavním lákadlem by měly být právě podzemní vodojemy. Sloupová kopíruje princip vodojemu, ovšem místo oblouků, použitých u vodojemů, jsou nahrazeny klasickým principem sloup a kladí. Pro oblouky zde není důvod, jelikož nepřenášejí velké síly jako u vodojemů. Objekt se stává odlišným a nechává oblouky a klenby vyniknout ve vodojemech.

Materiálové řešení

Materiálově je objekt řešen kombinací materiálů. Je zde využito betonu a kamene. Materiály jsou využity z několika důvodů. Nedaleko se nachází skalní útvar – Helgoland a část území leží na skalnatém podloží. Dalšími popudy k volbě materiálu byly samotné vodojemy, které jsou kromě nejnovějšího vodojemu V3, který je betonový, cihelné. Jelikož jsou cihelně ztvárněny objekty na ulici Tvrdého (stávající obytný dům a vodárenský domek) a dalším přidáním cihelných objektů by došlo k oslabení jejich estetického působení, byl zvolen beton.

Beton byl zvolen pro svou neutrální šedou barvu a surový vzhled. Beton se v exteriéru nachází na veškerých plochách, kromě ploch pochozích, kde se nachází kamenná dlažba. Finální betonový povrch je zakončen lehkým pískováním. Veškeré betonové konstrukce jsou dilatovány po maximální vzdálenosti 6 metrů.

V interiéru se beton nachází v podobě zbroušených leštěných podlah, na stěnách, v podobě hlazeného betonu a na střepech bez finální úpravy.

Technické řešení

Konstrukčně je objekt řešen jako kombinace stěnového a sloupového systému. Jedná se o monolitickou konstrukci z pohledového betonu. Obvodový plášť je tvořen betonovou sendvičovou konstrukcí o celkové tloušťce 520 mm (nosná železobetonová konstrukce 200 mm, tepelná izolace 180 mm, pohledový beton 120 mm). Zatížení konstrukcí je přenášeno do podloží pomocí základových pásů.

Sloupy při vstupech do objektu mají stejnou hloubku jako obvodová konstrukce, avšak šířku jen 300 mm a jsou od sebe osově vzdáleny 1,35 m. V místech, kde se nachází vstupní dveře je sloup vynechán a sloupy jsou od sebe osově vzdáleny 2,7 m. Portikus, jenž se nachází u vstupu do parku má sloupy o rozměrech 300x300 mm.

Vnitřní nosné konstrukce jsou z monolitického betonu o tloušťce 300 mm. Nenosné konstrukce jsou tloušťky 100 a 150 mm.

Stropy jsou řešeny dvěma způsoby. První způsob jsou prosté železobetonové desky, které se nacházejí v prostoru foyer, vstupu do vodojemu V1, technického zázemí, únikového východu a kavárny. Dále je v návrhu využito železobetonových trámových stropů, které v určitých částech opatřeny podhledem kvůli vedení instalací. Částečně jsou trámové stropy bez spojitě desky a podpírají prosklení vynášeno hliníkovou konstrukcí. Celková tloušťka stropu je 700 mm.

Střecha je řešena jako pochozí s povrchovou úpravou z kamenných desek do betonové mazaniny na střeše s obráceným pořadím vrstev.

Atypickým prvkem objektu je atika (viz. detail), především nad 1NP. Jedná se o zalomenou stropní desku, která atiku vytváří. Výška atiky nad pochozí plochou je 600 mm a její hloubka je různá od 1,5 m až 3 m, což znamená, že zde nemusí být umístěno zábradlí k zabránění proti pádu. Jedná se o elegantní a čisté řešení. Pokud by však bylo zábradlí potřeba, je možné jej umístit na atiku na vnitřní straně střechy. V takto hluboké atice jsou umístěny také prosvětlovací otvory - světlíky. Světlíky jsou podpírány železobetonovými trámy vzdálených osově od sebe 1,35 - 1,45 m.

Objekt je vytápěn pomocí napojení na plánovaný teplovod na ulici Tvrdého. Větrání a přísun vzduchu je zajištěn pomocí vzduchotechnických zařízení. Objekt a každý vodojem má svou vlastní technickou místnost se vzduchotechnickou jednotkou. Nakládání s dešťovými vodami je řešeno komplexně pro celé území. Voda je sváděna do dvou retenčních nádrží, kde je poté využívána pro zalévání parkové zeleně.

Provozní řešení

Provoz je rozdělen do dvou, respektive tří objektů. Stávající obytný dům od architekta Bohumila Turečka, který byl postaven jako obytný dům vodáren je v dnešní době nevyužívání vodojemů spíše vetřelcem v zeleném území. Nové využití jako administrativní část území spolu s možnou prohlídkou či pronájmem podlaží tohoto prvorepublikového objektu začleňuje objekt do celkového provozu území.

Hlavní provoz se nachází v nově navrženém objektu, který na obytný dům navazuje. Jedná se o návštěvnické a informační centrum, kde se lidé dozví informace o území a vodojemech. Dále se zde nachází prodej vstupenek spolu se vstupy do vodojemů V1 a V3. Doplněním vodojemů je i víceúčelová místnost, která může sloužit samostatně nebo jako podpora programů ve vodojemech.

Samotné vodojemy mají rozdílné využití. V1 je nejstarším a svou konstrukcí i nejzajímavějším vodojemem. Ovšem právě konstrukce vodojemu zde vytváří problém pro bezbariérové využívání, jelikož má klenutou podlahu a neprůchodné trakty. Z toho důvodu je vytvořena vyvýšená konstrukce, která je 1,4 metrů nad nejnižším bodem podlahy, ale umožňuje bezbariérový pohyb prostorem. Tento vodojem je využíván na prohlídky a možné sezónní instalace. Vodojem lze samozřejmě zpřístupnit až zcela na podlahu vodojemu, avšak je to možné pouze přídatnou konstrukcí schodiště, čímž se zamezí bezbariérovému využití. Betonový vodojem je využíván pro svou strohost jako prostor pro digitální umění. Především videomapping, oddělení s virtuální realitou a různé výstavy digitálního věku.

V prvním nadzemním podlaží se nachází směrem od parku portikus, který stíní před letním slunečním světlem a chrání před nepříznivými povětrnostními vlivy. Vytváří předprostor pro kavárnu a halu. Z haly je umožněn přístup do spodního podlaží, a také do učeben a zázemí zaměstnanců. Učebny doplňují provoz návštěvnického centra o možnost výuky, workshopů a možnost tyto prostory pronajímat.

V objektu únikového východu z V3 se na úrovni terénu nachází také veřejná toaleta skladovací prostory a dílna k provozu parku.

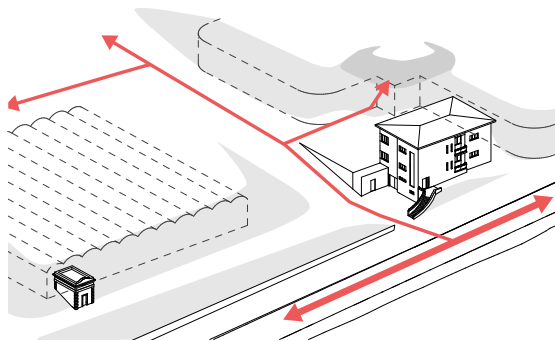
Bilance

Zastavěná plocha	1707,3 m ²
Obestavěný prostor	7400 m ³
Celkové náklady	150 mil. Kč

NÁZEV OBJEKTU	PLOCHA		PS
Informační a návštěvnícké centrum (V1 a V3)	6600	m ²	132
Výstavní prostory V2	2000	m ²	40
Kavárna	70	m ²	18
Knihkupectví	84	m ²	2
Obytný dům Tvrdého 15			
Administrativní část	150	m ²	4
Prohlídková část	150	m ²	3
CELKEM	9054	m²	199
Součinitel počtu parkovacích stání	0,6		124

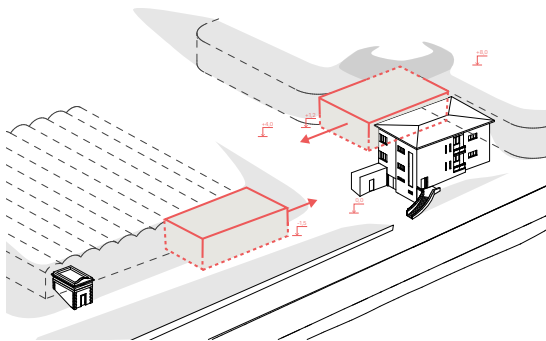
Navrženo 197 PS v parkovacím domě a cca 20 PS na ulici Tvrdého.
Celkem 217 parkovacích stání.

Schémata



Stávající stav

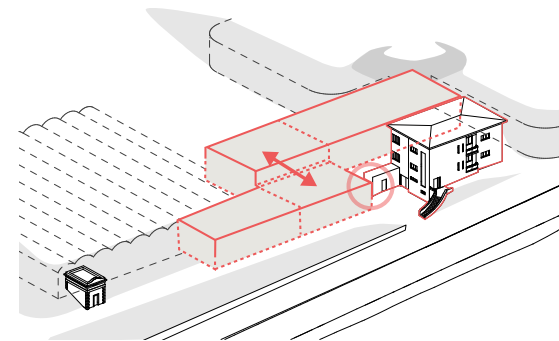
Vstup do území je umožněn přes vstupní objekt obytného domu. Hned od hranice budovy terén stoupá, aby se dostal nad úroveň vodojemu V1, na jejíž úrovni se nachází stávající vstup do vodojemu V3. Vstup do vodojemu V1 není umístěn na ulici Tvrdého, ale z opačné strany.



Vstupy do vodojemů

Hlavní vstup z ulice Tvrdého, která je hlavní trasou podél území, je logický.

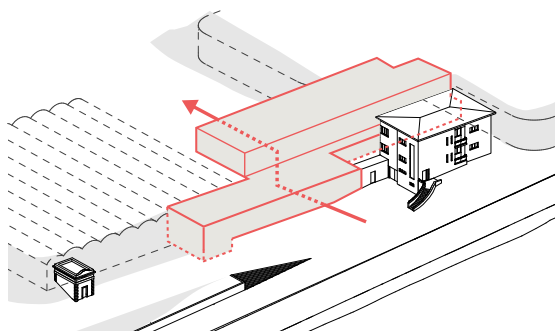
Schéma ukazuje vytvoření vstupních objektů do vodojemů, které kopírují jejich směr. Každý z vodojemů má však jiné výškové uspořádání.



Propojení hmot

Protažením hmot je docíleno propojení, jak vstupních objektů navzájem, tak i obytného domu, který se stává součástí kompozice.

Propojení vstupních objektů umožňuje využití společných prostor a zázemí.

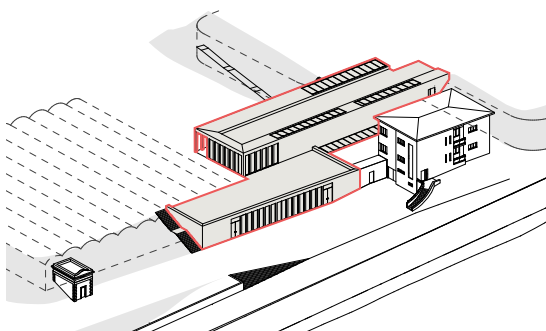


Výškové uspořádání

Upravení výšek podlaží tak, aby vstupní objekt navazoval na přístavek obytného domu a zároveň i na vstup do vodojemu V3.

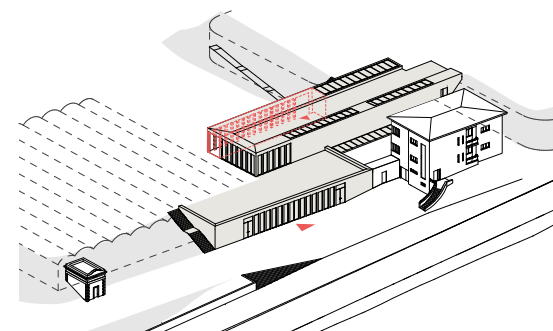
Je vytvořena společná úroveň 1PP, ze které je přístup do obou vodojemů, které však jsou jinak výškově uspořádány. Do vodojemu V1 je potřeba sestoupit o 1,5 m, zatímco do vodojemu V3 je potřeba o necelých 1,2 m vystoupat.

Konstrukční výška 4 m zajišťuje přístup do obou vodojemů a přístup na úroveň terénu parku.



Objekt

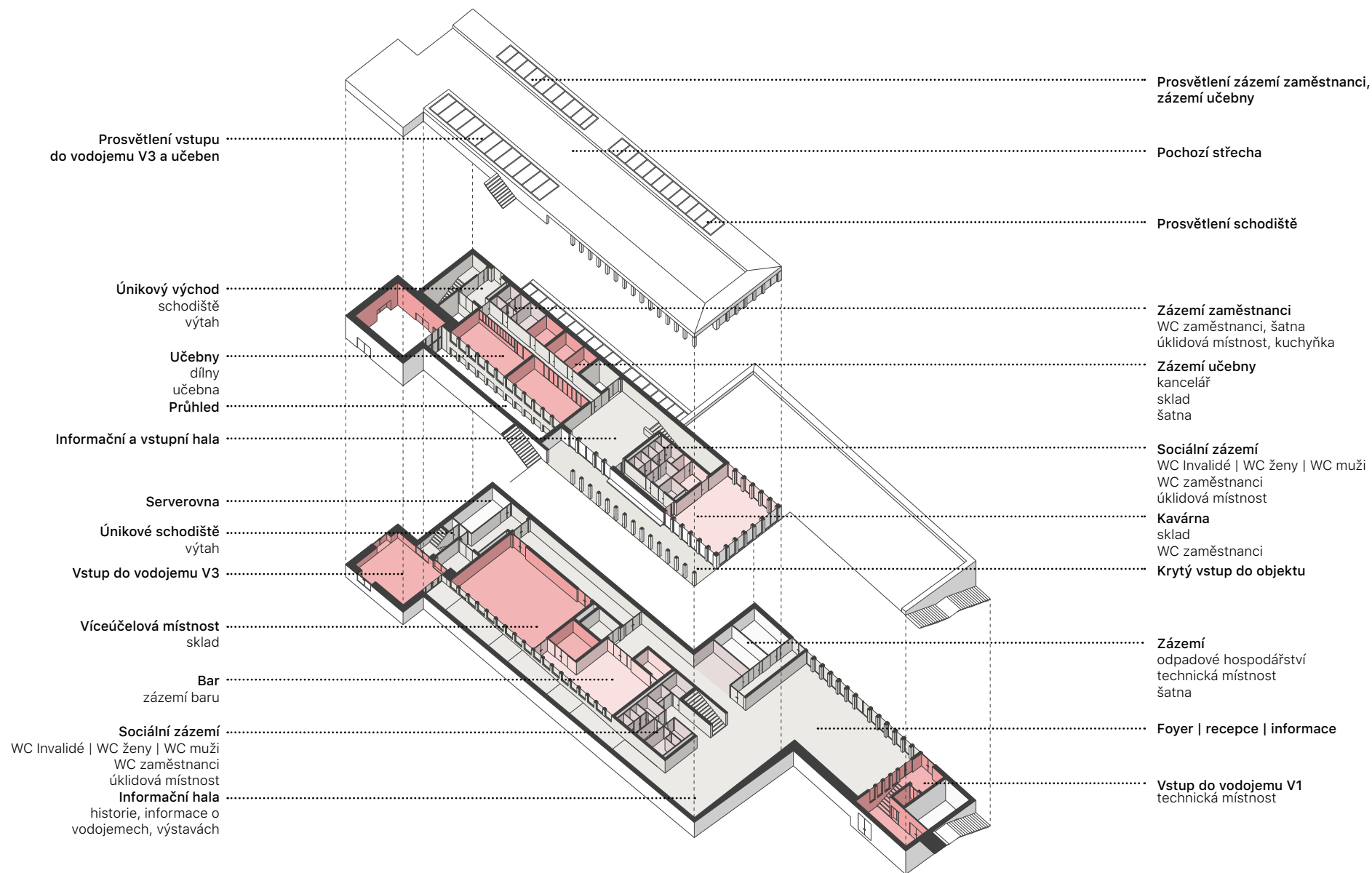
Dalším krokem je umístění samotného navrženého objektu. S horním prosvětlením a pochozími střechami.



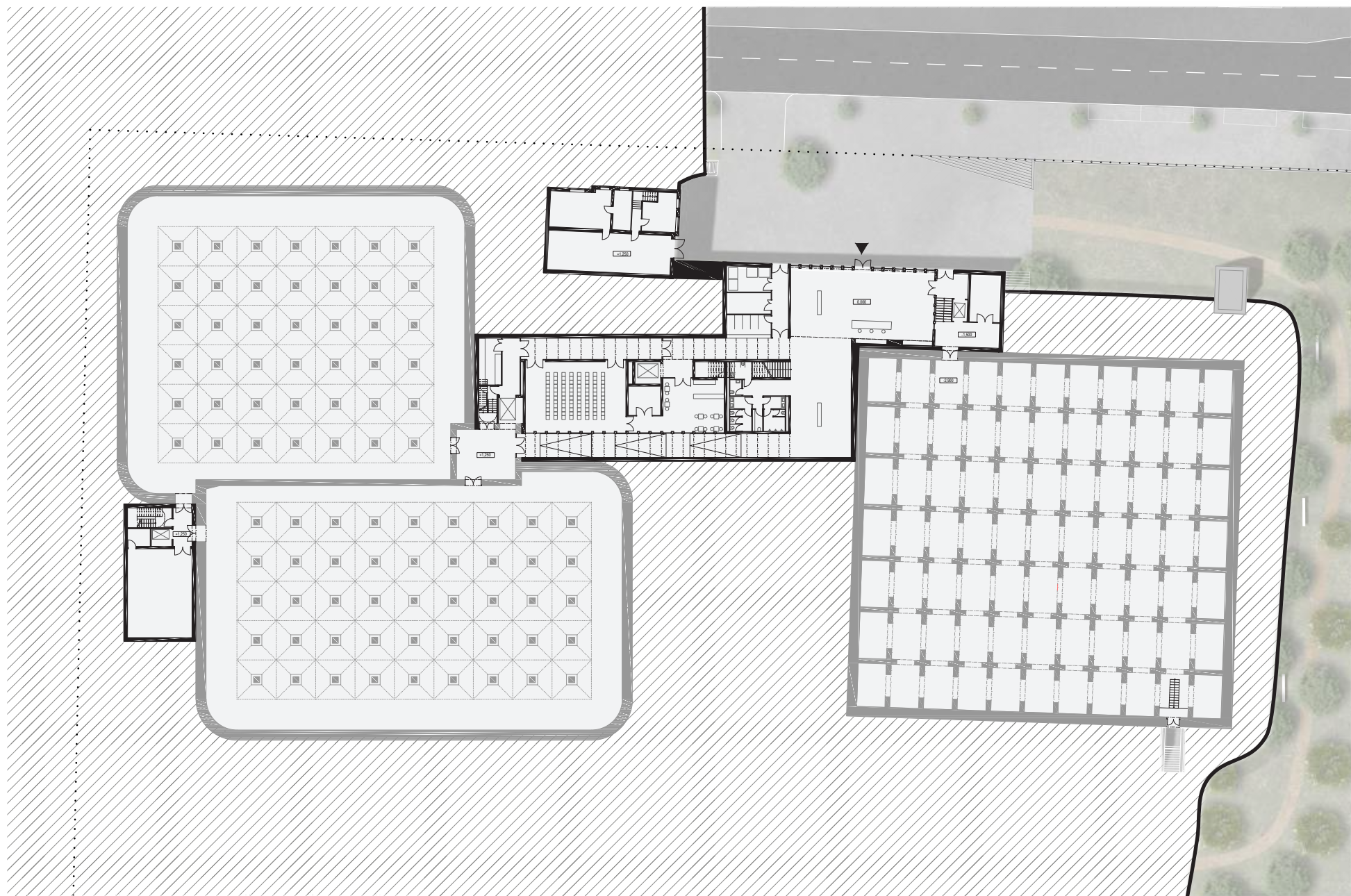
Vstupy

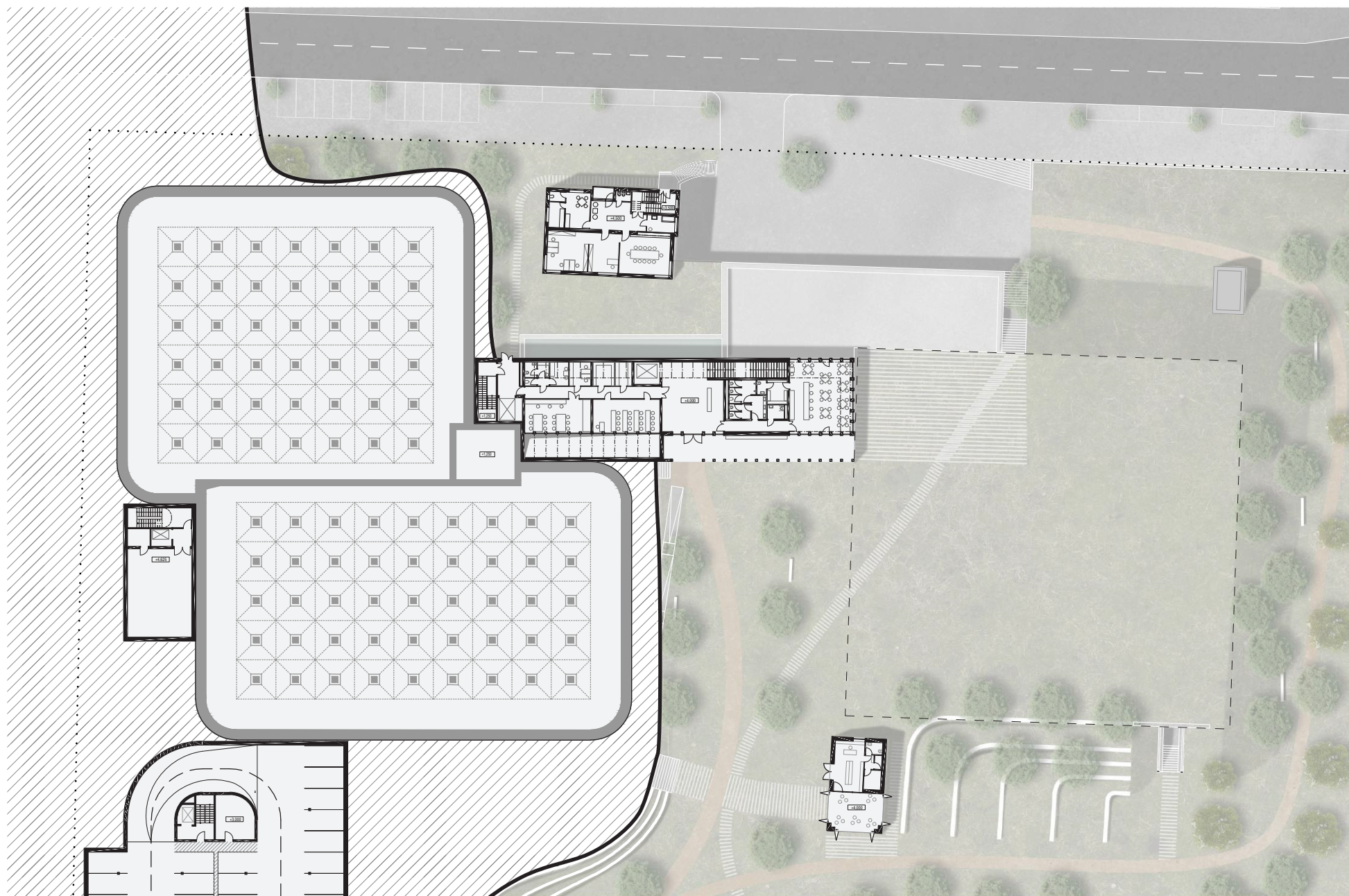
Symetrická fasáda u přístupu z ulice dává jednoznačně najevo kudy do objektu vstoupit. Vstup z parku je navržen přes portikus, který chrání před povětrnostními vlivy, přílišnými tepelnými zisky a jako prostor ke krytému odpočinku.

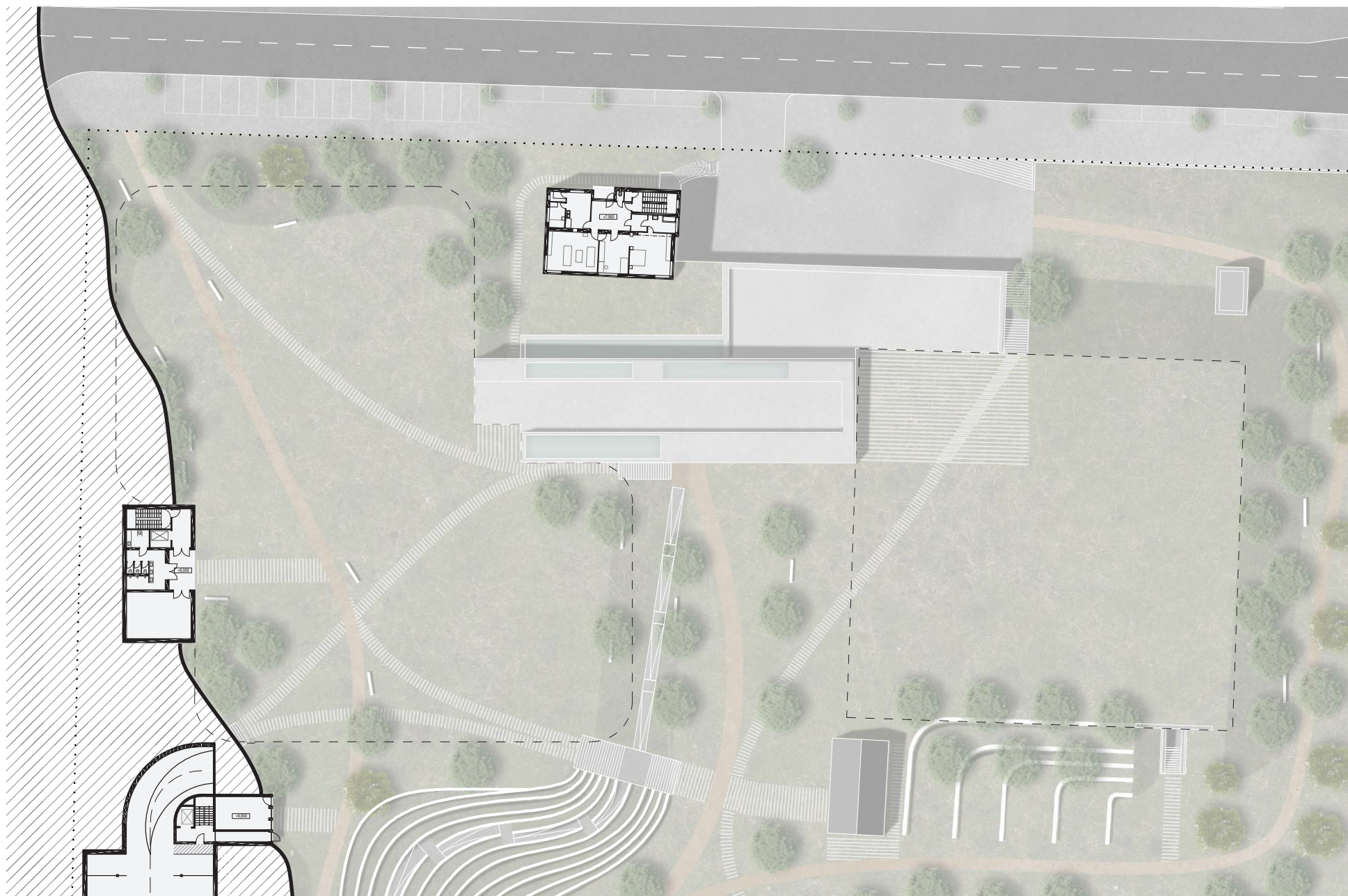
Funkční schéma



Pådorysy







Půdorys

1 podzemní podlaží

1	foyer informace recepce historie	326,9	m ²
2	vstup do vodojemu V1	50,1	m ²
3	technická místnost V1	23,3	m ²
4	vodojem V1	2050	m ²
5	zásobovací vstup	19,2	m ²
6	odpadové hospodářství	18,2	m ²
7	technická místnost objektu	15,2	m ²
8	šatna	16,6	m ²
9	sociální zázemí	45,7	m ²
10	zázemí bar	7,5	m ²
11	bar	51,1	m ²
12	sklad víceúčelové místnosti	15,1	m ²
13	víceúčelová místnost	112,7	m ²
14	chodba	48,7	m ²
15	chodba	16,8	m ²
16	serverovna	17	m ²
17	únikový východ	13,3	m ²
18	vstupní chodba do vodojemu V3	104,1	m ²
19	vstupní hala do vodojemu V3	48	m ²
20	vodojem V3a	1566	m ²
21	vodojem V3b	1460	m ²



Půdorys

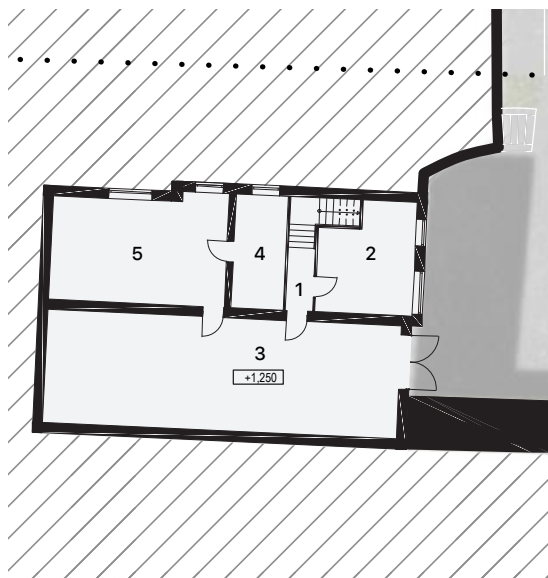
1 nadzemní podlaží

1	vstupní hala	64,4	m ²
2	sociální zázemí	27,6	m ²
3	zázemí kavárny	10,3	m ²
4	kavárna	68,2	m ²
5	chodba	11,4	m ²
6	portikus	79,9	m ²
7	průhled	51,5	m ²
8	učebna	34,6	m ²
9	učebna dílna	34,6	m ²
10	chodba	26,5	m ²
11	šatna	6,3	m ²
12	sklad	8,2	m ²
13	kancelář	8,2	m ²
14	zázemí zaměstnanci	16,8	m ²
15	úniková předsíň	12,3	m ²
16	únikové schodiště	17,3	m ²



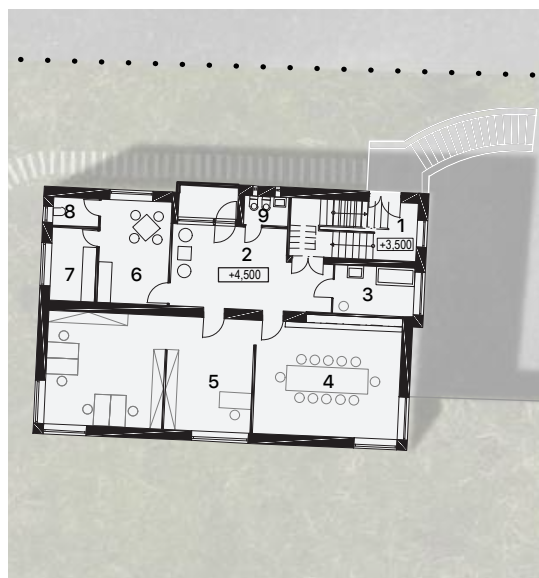
Půdorys

Obytný dům na ulici Tvrdého 15



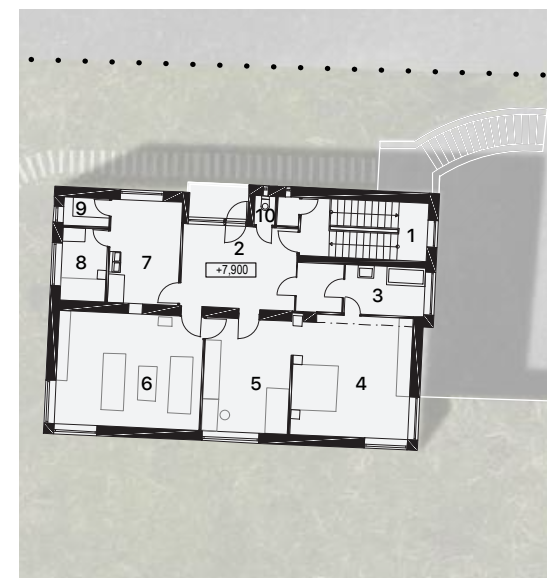
1PP technické zázemí

1	schodiště	8,2	m ²
2	sklad	19	m ²
3	garáž	78	m ²
4	sklad	11,2	m ²
5	technická místnost	36,4	m ²



1NP administrativní část

1	schodiště	14,3	m ²
2	předsíň	22,8	m ²
3	koupelna	7,6	m ²
4	jednací místnost	32	m ²
5	kanceláře	45,2	m ²
6	kuchyňka	14,1	m ²
7	šatna	6,4	m ²
8	úklidová místnost	2,5	m ²
9	toaleta	2,5	m ²



2NP prohlídky | pronájem

1	schodiště	14,3	m ²
2	předsíň	22,8	m ²
3	koupelna	7,6	m ²
4	ložnice	27,8	m ²
5	pokoj	18,7	m ²
6	obývací pokoj	32	m ²
7	kuchyně	14,1	m ²
8	pokoj služka	6,4	m ²
9	spíž	2,5	m ²
10	toaleta	1,15	m ²

Objekt únikového východu V3



1	úniková předsíň	11,7	m ²
2	únikové schodiště	14	m ²
3	evakuační výtah	5,8	m ²
4	strojovna výtahu	6,4	m ²
5	sklad	91,8	m ²

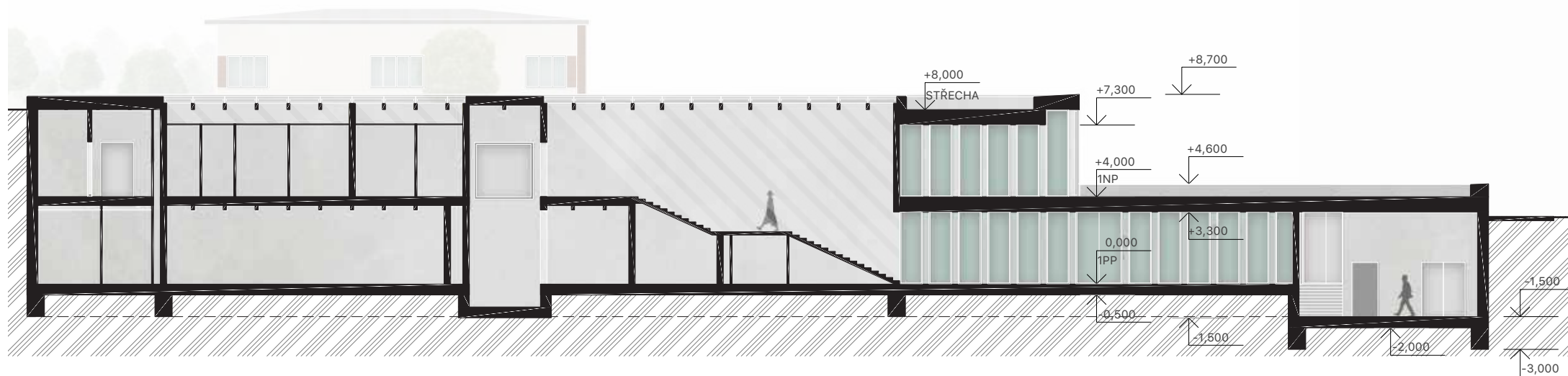


1	úniková předsíň	11,7	m ²
2	únikové schodiště	14	m ²
3	evakuační výtah	5,8	m ²
4	sklad	6,4	m ²
5	technická místnost V3	91,8	m ²

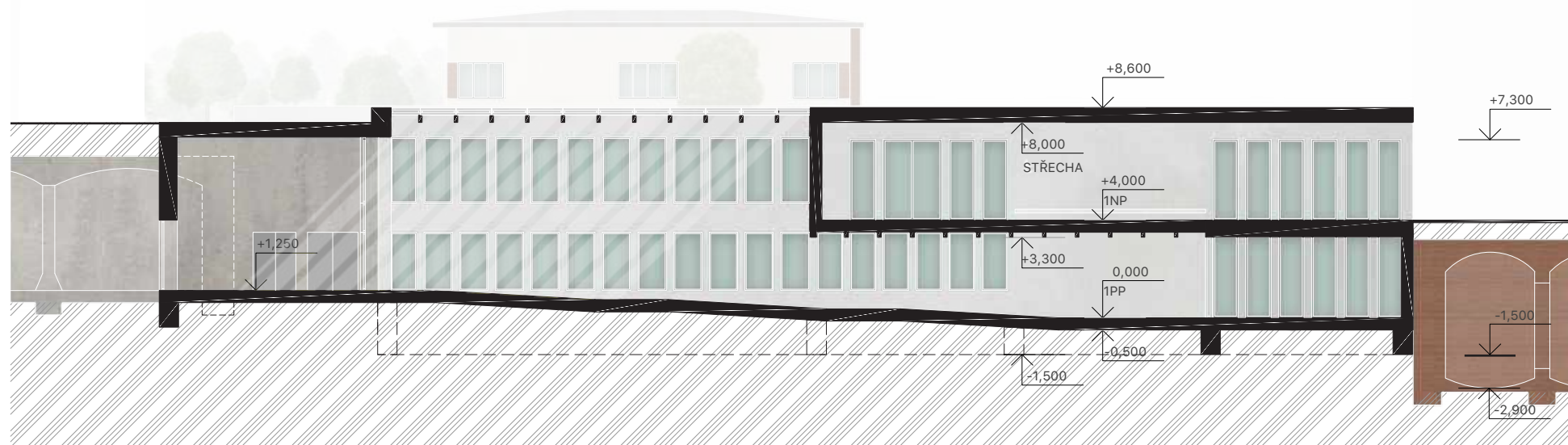


1	úniková předsíň	11,7	m ²
2	únikové schodiště	14	m ²
3	evakuační výtah	5,8	m ²
4	veřejné toalety	32	m ²
5	dílna sklad	48,1	m ²

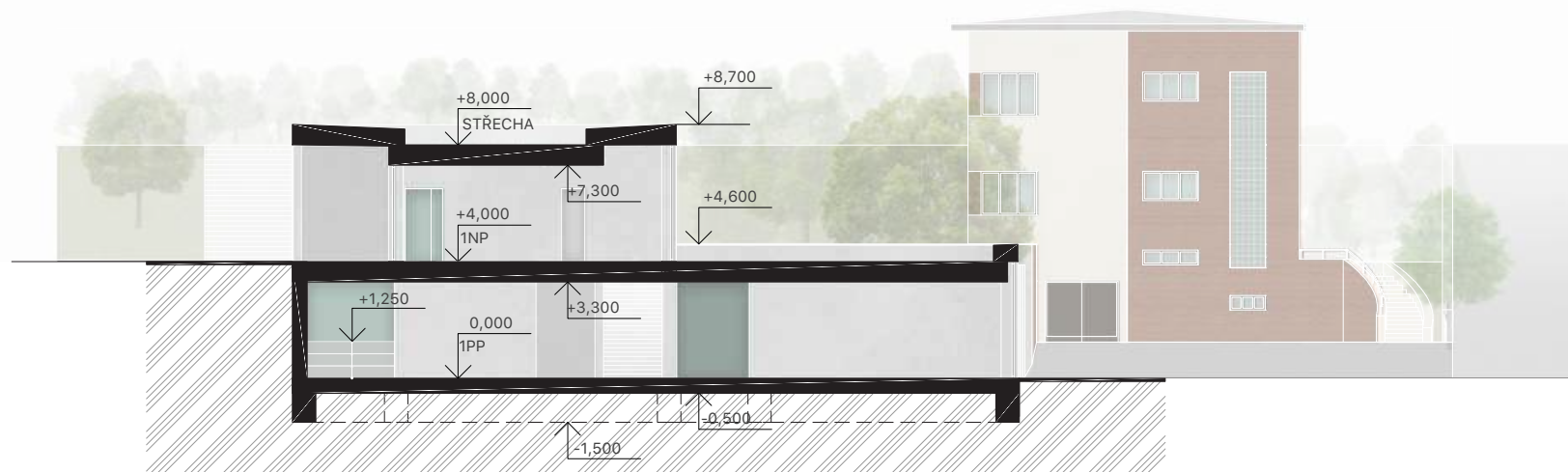
Řez 1



Řez 2



Řez 3



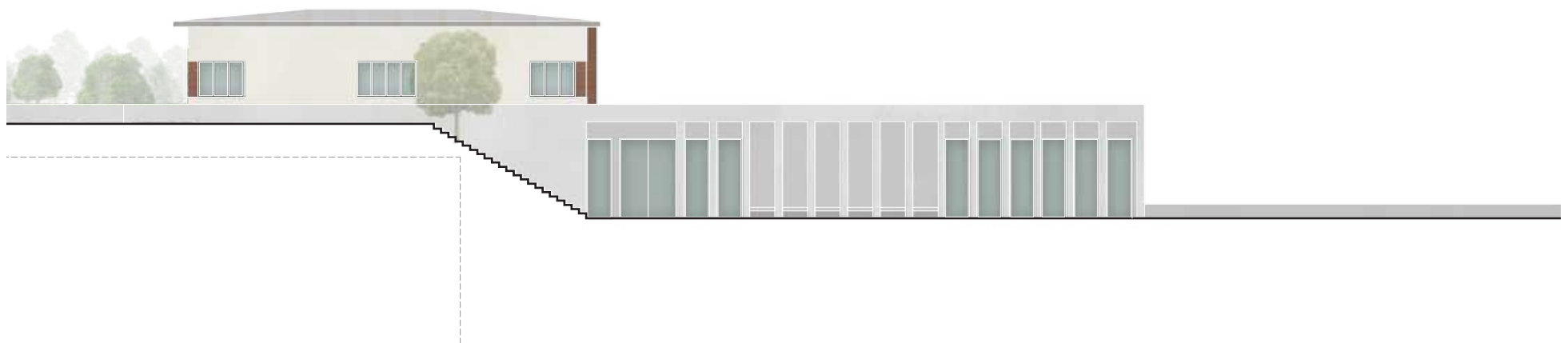
Pohled

severozápadní



Pohled

jihovýchodní



Pohled

severovýchodní

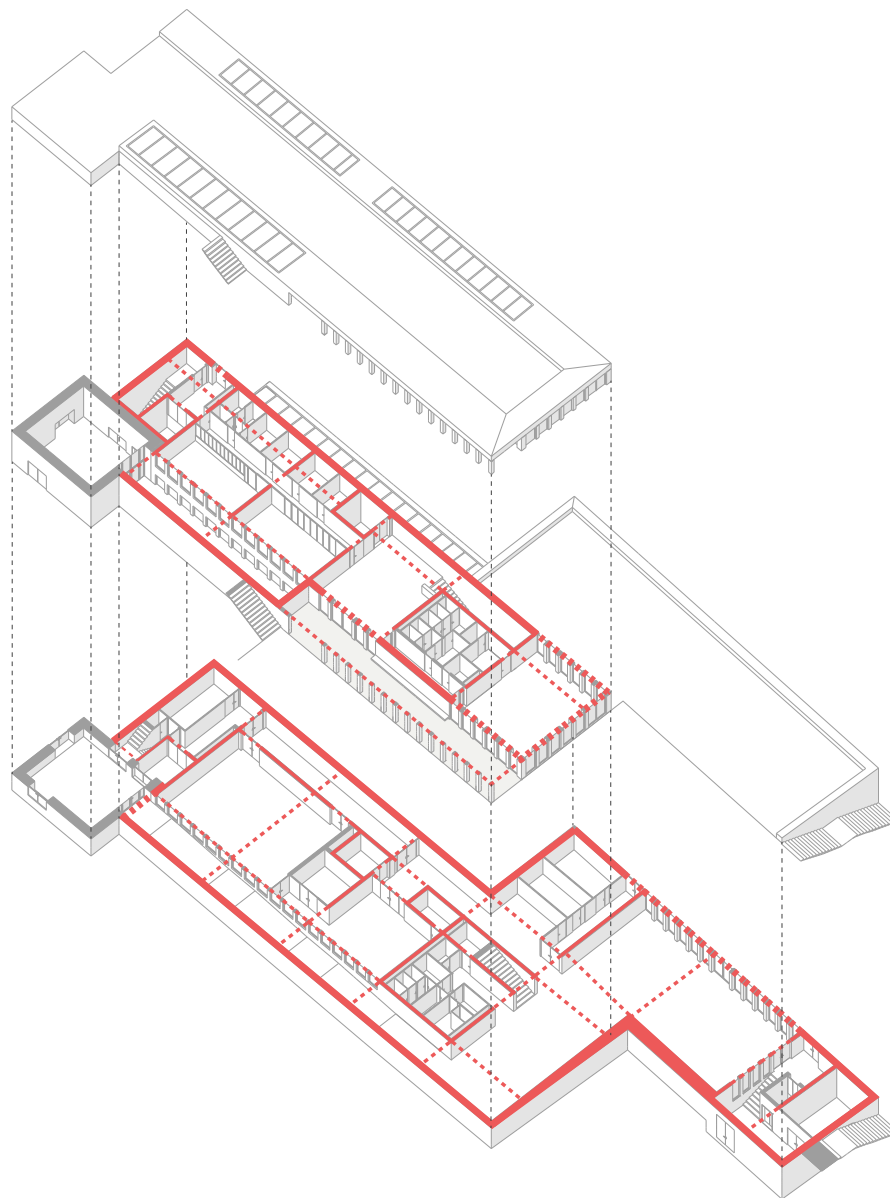


Schéma

Nosné konstrukce

Konstrukčně je objekt řešen jako kombinace stěnového a sloupového systému. Jedná se o monolitickou konstrukci z pohledového betonu. Obvodový plášť je tvořen betonovou sendvičovou konstrukcí o celkové tloušťce 520 mm (nosná železobetonová konstrukce 200 mm, tepelná izolace 180 mm, pohledový beton 120 mm).

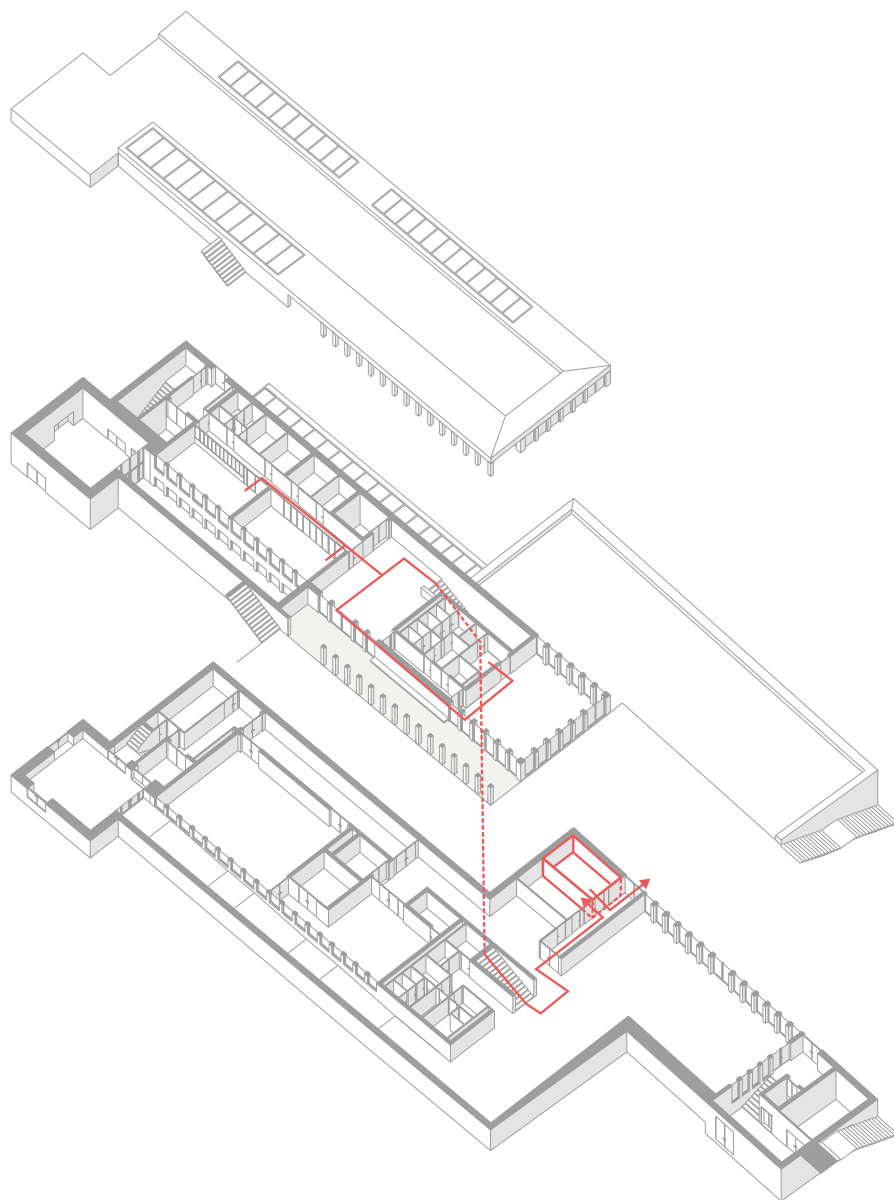
Schéma zobrazuje nosné stěny a průvlaky. Osovost v příčném směru je v prostředních polích 8,1 m. Na krajích pak 7,7 a 6 m. V podélném směru jsou nosné konstrukce osově vzdáleny 3,4 m, 9 m a 3 m.



Schéma

Odpadové hospodářství

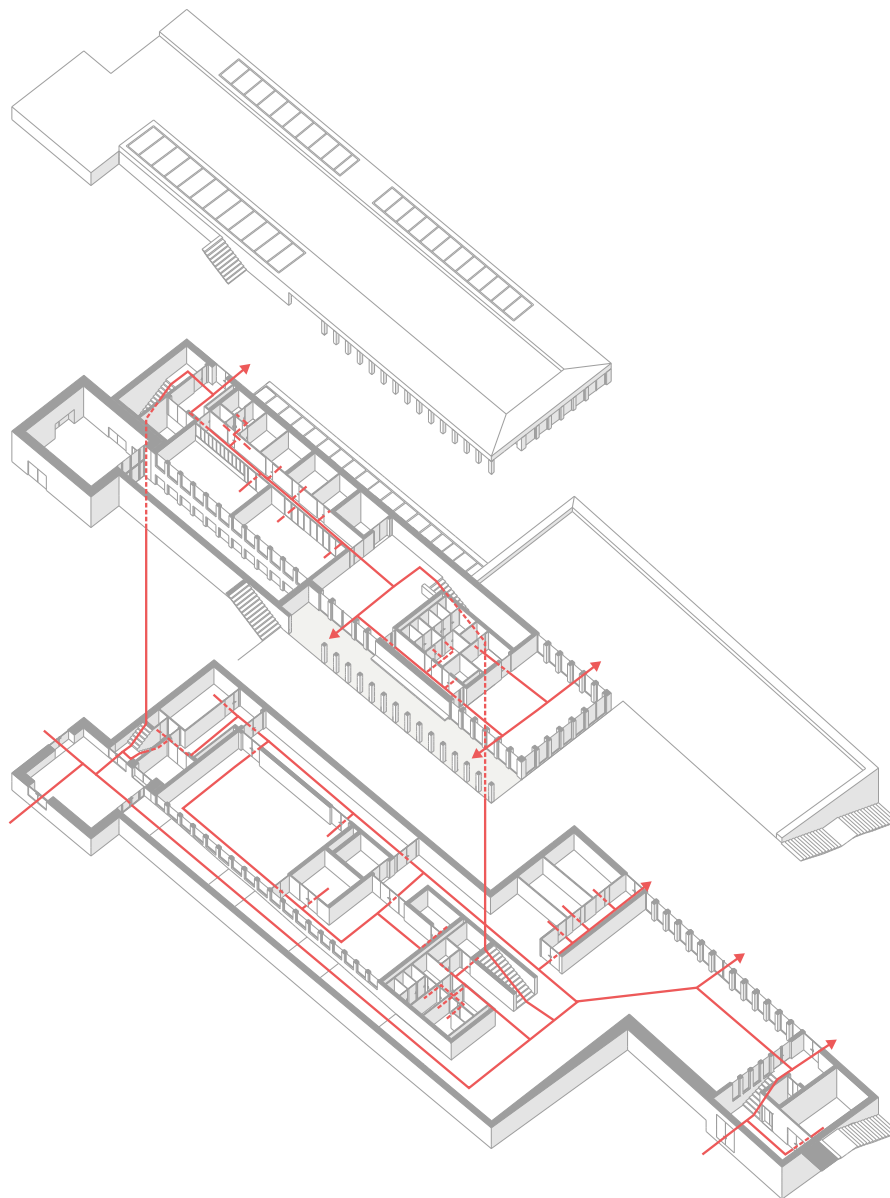
Místnost pro odpadové hospodářství se nachází v 1PP u ulice Tvrdého. Je společný jak pro provoz informačního a návštěvnického centra, tak kavárny. V místnosti se nachází 4 velké kontejnery. Svoz odpadu se v této části území uskutečňuje 1x týdně.



Schéma

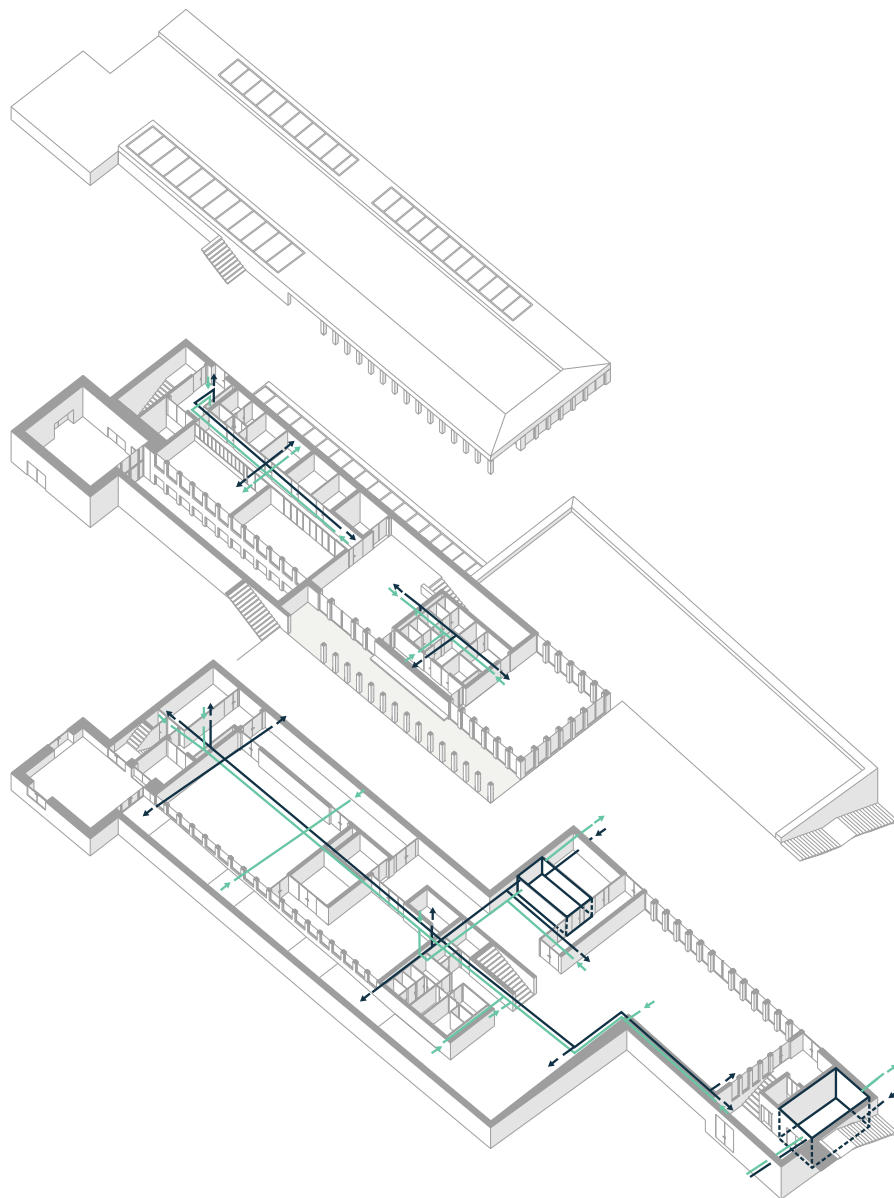
Komunikační trasy a úniky

Schéma ukazuje trasy a provoz po objektu spolu s únikovými východy. Všechny prostory splňují potřebné mezní vzdálenosti (40m) potřebné na únik.



Schéma

Vzduchotechniky

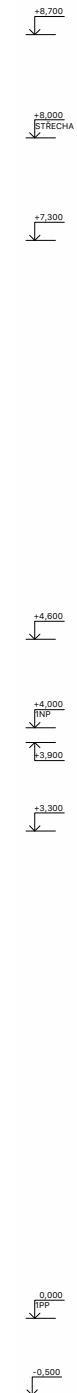
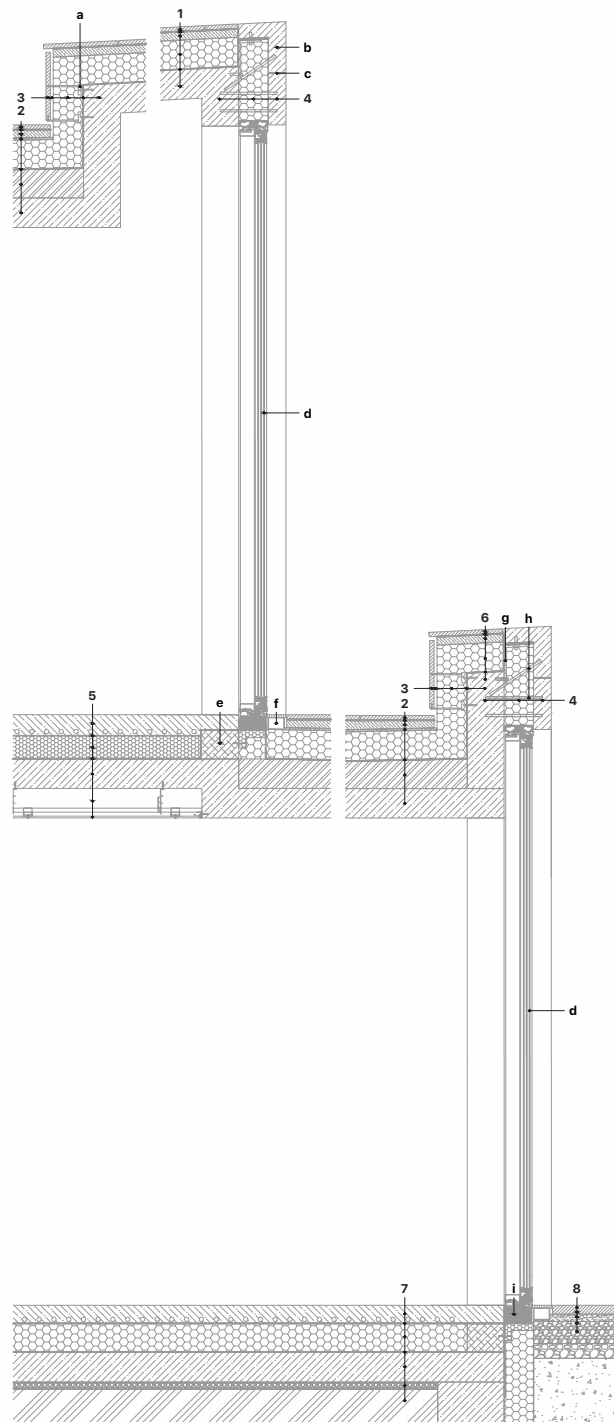


Větrání a přísun vzduchu je zajištěn pomocí vzduchotechnických zařízení. Objekt a každý vodojem má svou vlastní technickou místnost s VZT jednotkou.

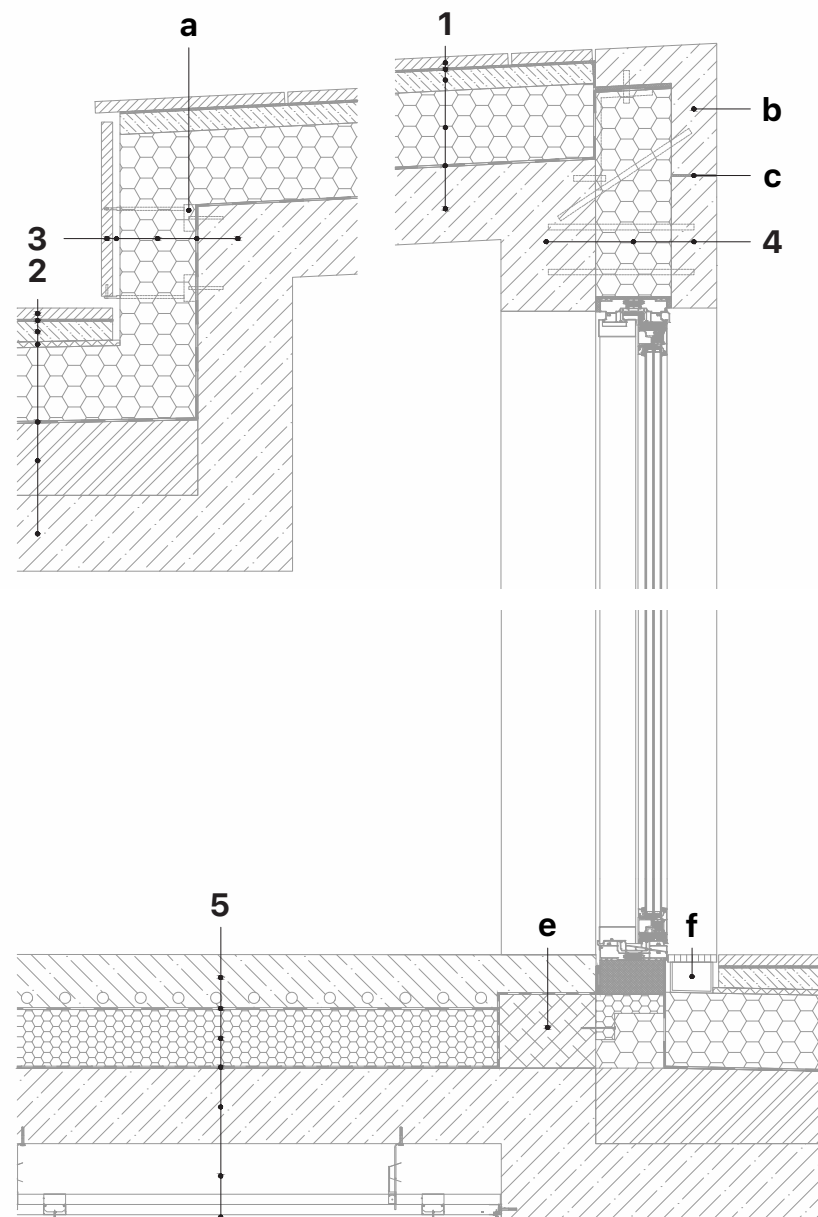
Vzduchotechnická jednotka pro Vodojem V3 se nachází v objektu únikového východu v 1PP. Nasávání čerstvého vzduchu je umístěno na severní fasádu směrem ke svahu. Vyústění je řešeno o 2 metry výše.

Detail

- 1**
pískovaná betonová deska 30 mm
mrazuvzdorný tmel
betonová mazanina 50 mm
tepelná izolace XPS 200 mm
fóliová hydroizolace
železobetonová deska 200 mm
- 2**
kamenná dlažba 30 mm
mrazuvzdorný tmel
betonová mazanina 50 mm
drenážní vrstva
tepelná izolace XPS 200 mm
fóliová hydroizolace
spádová vrstva 25-200 mm
železobetonová deska 200 mm
- 3**
pískovaná betonová deska 30 mm
vzduchová mezera
tepelná izolace XPS 200 mm
fóliová hydroizolace
železobetonová konstrukce 250 mm
- 4**
železobetonový průvlak/stěna 250 mm
tepelná izolace XPS 200 mm
pískovaná pohledová betonová konstrukce 120 mm
- 5**
zbrúšený cementový potěr s podlahovým vytápěním 150 mm
separační vrstva
izolace z kamenné vlny 150 mm
parotěsná vrstva
železobetonový strop 200 mm
vzduchová mezera
zavěšený SDK podhled
- 6**
pískovaná betonová deska 30 mm
mrazuvzdorný tmel
betonová mazanina 50 mm
tepelná izolace XPS 200 mm
fóliová hydroizolace
železobetonová stěna 250 mm
- 7**
zbrúšený cementový potěr s podlahovým vytápěním 120 mm
separační vrstva
tepelná izolace XPS 200 mm
fóliová hydroizolace
železobetonová deska 200 mm
zhuťný štěrč 50 mm
původní zemina
- 8**
kamenná dlažba 60 mm
pískové lóže 50 mm
kamenivo frakce 8/16 150 mm
kamenivo frakce 0/63 100 mm
násyp
- a**
kotva Halfen DT Body Anker se zatížením do 1300 N
- b**
zakončující rohový prvek z pískovaného pohledového betonu 350x320 mm
- c**
výplň dilatační spáry pružným provazcem a tmelem
- d**
hliníkové okno Vitrcosa
- e**
pórobetonová tvárnice na ležato
- f**
odvodňovací žlab s mřížkou
- g**
úhelník vynášející rohový betonový prvek
- h**
sklolaminátové termokotvy Schöck Isolink pro sendvičové konstrukce
- i**
purenit



- 1**
 pískovaná betonová deska 30 mm
 mrazuvzdorný tmel
 betonová mazanina 50 mm
 tepelná izolace XPS 200 mm
 fóliová hydroizolace
 železobetonová deska 200 mm
- 2**
 kamenná dlažba 30 mm
 mrazuvzdorný tmel
 betonová mazanina 50 mm
 drenážní vrstva
 tepelná izolace XPS 200 mm
 fóliová hydroizolace
 spádová vrstva 25-200 mm
 železobetonová deska 200 mm
- 3**
 pískovaná betonová deska 30 mm
 vzduchová mezera
 tepelná izolace XPS 200 mm
 fóliová hydroizolace
 železobetonová konstrukce 250 mm
- 4**
 železobetonový průvlak/stěna 250 mm
 tepelná izolace XPS 200 mm
 pískovaná pohledová betonová konstrukce 120 mm
- 5**
 zbroušený cementový potěr s podlahovým vytápěním 150 mm
 separační vrstva
 izolace z kamenné vlny 150 mm
 parotěsná vrstva
 železobetonový strop 200 mm
 vzduchová mezera
 zavěšený SDK podhled



6
 pískovaná betonová deska 30 mm
 mrazuvzdorný tmel
 betonová mazanina 50 mm
 tepelná izolace XPS 200 mm
 fóliová hydroizolace
 železobetonová stěna 250 mm

7
 zbrroušený cementový potěr s podlahovým vytápěním 120 mm
 separační vrstva
 tepelná izolace XPS 200 mm
 fóliová hydroizolace
 železobetonová deska 200 mm
 zhutněný štěrk 50 mm
 původní zemina

8
 kamenná dlažba 60 mm
 pískové lóže 50 mm
 kamenivo frakce 8/16 150 mm
 kamenivo frakce 0/63 100 mm
 násyp

a
 kotva Halfen DT Body Anker se zatížením do 1300 N

b
 zakončující rohový prvek z pískovaného pohledového betonu 350x320 n

c
 výplň dilatační spáry pružným provazcem a tmelem

d
 hliníkové okno Vitrcosa

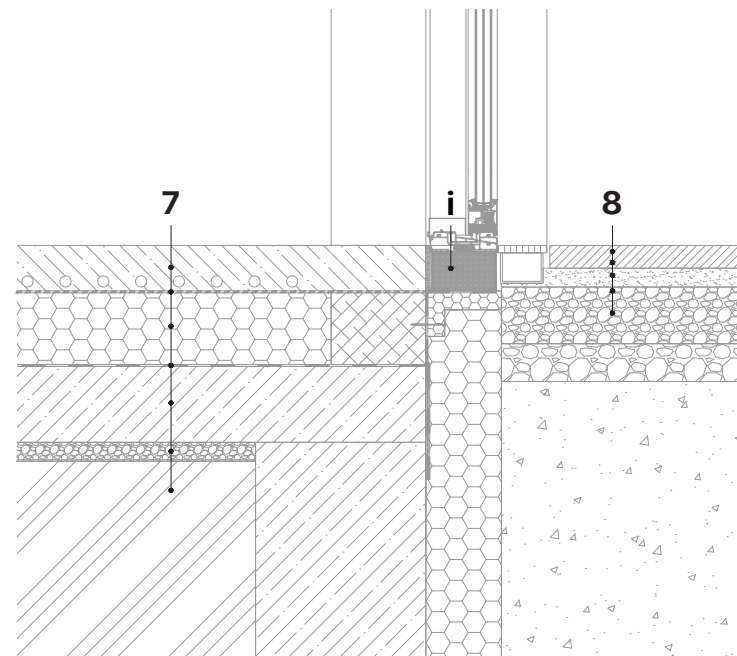
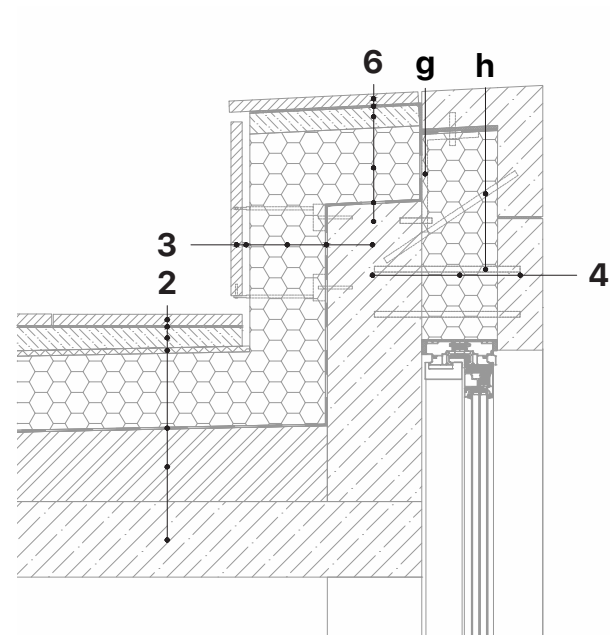
e
 pórobetonová tvárnice na ležato

f
 odvodňovací žlab s mřížkou

g
 úhelník vynášející rohový betonový prvek

h
 sklolaminátové termokotvy Schöck Isolink pro sendvičové konstrukce

i
 purenit



Vizualizace

Území







pohled na trasu kolem vodojemu V1 a jeho vedlejší vstup



hájek u vedlejšího vstupu do vodojemu V1



vstup do území z ulice Tvrdého – od Masarykova onkologického ústavu



vstup do území z ulice Tomešova směr od Mendlova náměstí

Vizualizace

Exteriér















detail rozhraní park - objekt



pohled na sloupořadí směrem do parku

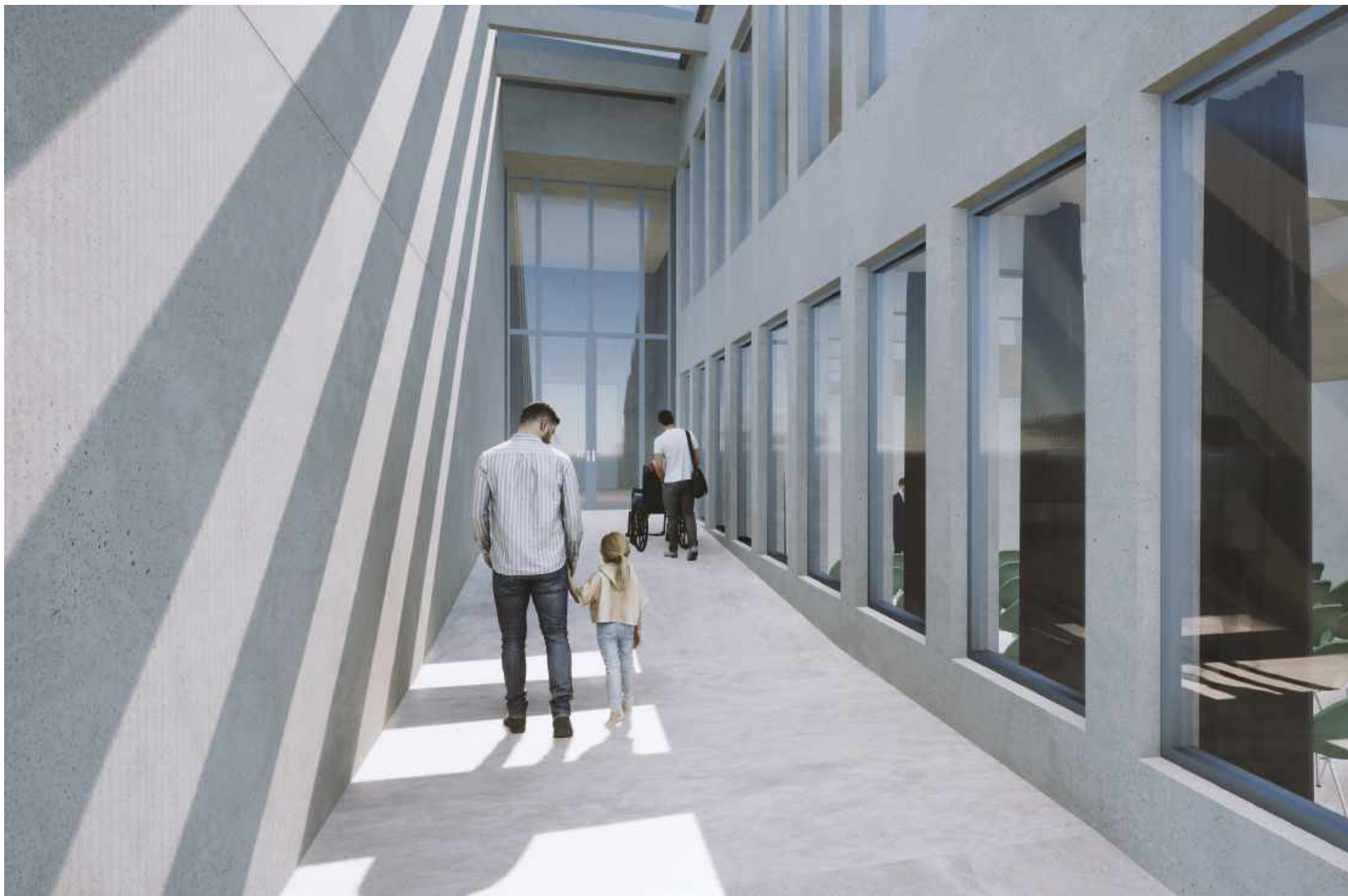
Vizualizace

Interiér











Závěr

Návrh objektu vytváří zcela jasný dominantní vstup do území a dvou podzemních vodojemů. Objekt navazuje na stávající obytný dům a provozem jej propojuje v jeden celek. Propojením dvou vodojemů jedním objektem je výhodou z hlediska využívání společného zázemí a prostorů okolo provozu. Dvě podlaží reagují na výškové členění terénu, ale i na rozdílné vstupní úrovně vodojemů. Hmota objektu se z části zarývá do terénu a napojuje se na vodojemy a přilehlý terén. Směrem z ulice objekt ustupuje od uliční čáry a nechává vyniknout obytný dům. Na druhé straně z parku vytváří sloupořadí krytý vstupní prostor, který esteticky působí jako pavilon v parku. Možnost pochozích střech dodává parku další prostor pro relax. Střecha nad nejvyšším podlažím prodlužuje úroveň terénu více na východ a umožňuje tak lepší výhled přes okolní zeleň.

Návrh respektuje vytýčené cíle - řešení různých výškových úrovní území i vodojemů a začleňuje stávající obytný dům do celkové koncepce.

Obsah

Půdorysy zbylých objektů

126

Objekt knihkupectví | čítárny

Vstupní objekt do vodojemu V2

Objekt únikového východu vodojemu V2

Parkování

Analýza tvorby výstavních prostor

132

Typy výstavních prostor

Schéma výstavních prostor

Zdroje

140

Kapitola 6

Přílohy

Půdorysy

Návrh možné podoby zbylých objektů

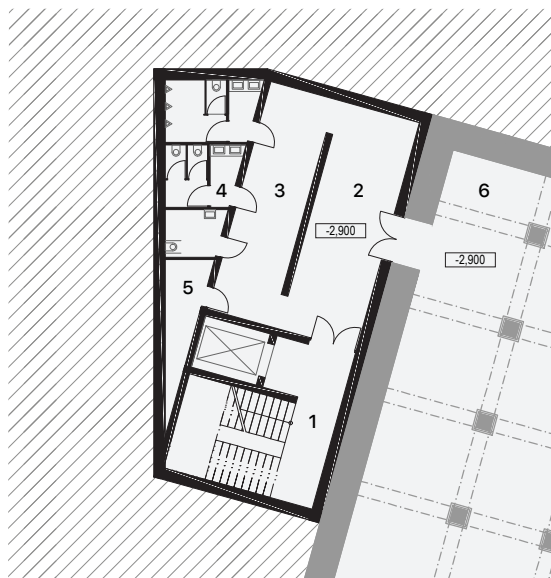
1NP

1	knihkupectví	24	m ²
2	chodba	2	m ²
3	WC zaměstnanci	3,2	m ²
4	úklid	1,62	m ²
5	sklad	5,4	m ²
6	krytý prostor čítárna	27	m ²



Půdorys

Vstupní objekt do vodojemu V2



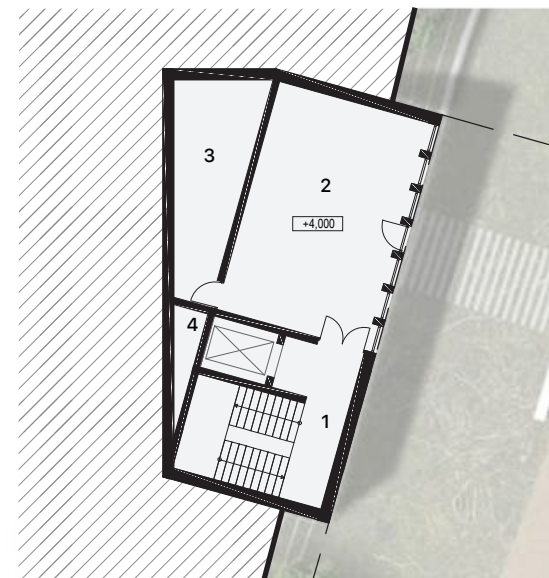
2PP

1	schodiště	47,2	m ²
2	vstupní hala	36,8	m ²
3	skříňky	30,7	m ²
4	sociální zázemí	25,7	m ²
5	instalační šachta	8,4	m ²
6	vodojem V2	1823	m ²



1PP

1	schodiště	47,2	m ²
2	chodba	12,5	m ²
3	instalační šachta	9,1	m ²
4	technická místnost	18,5	m ²
5	technická místnost V2	29	m ²
6	průhled	32,5	m ²

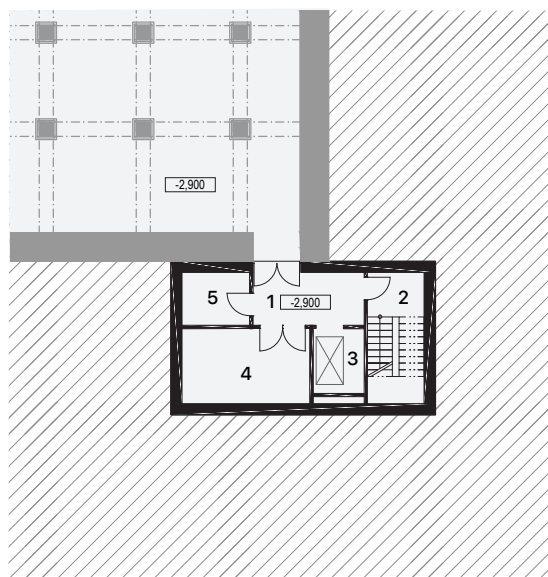


1NP

1	schodiště	47,2	m ²
2	vstupní hala	70,5	m ²
3	sklad	29,7	m ²
4	instalační šachta	4,4	m ²

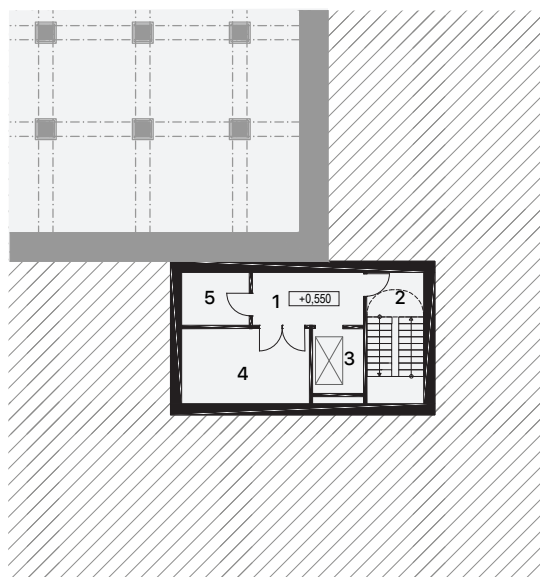
Půdorys

Objekt únikového východu vodojemu V2



2PP

1	předsíň	11,3	m ²
2	schodiště	14,4	m ²
3	evakuační výtah	7,4	m ²
4	technická místnost	18,5	m ²
5	sklad	6,9	m ²



1PP

1	předsíň	11,3	m ²
2	schodiště	14,4	m ²
3	evakuační výtah	7,4	m ²
4	sklad	18,5	m ²
5	sklad	6,9	m ²



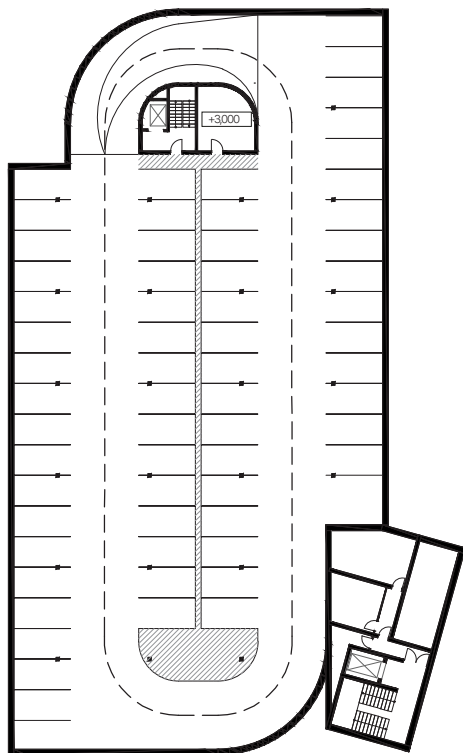
1NP

1	předsíň	6,1	m ²
2	schodiště	14,4	m ²
3	evakuační výtah	7,4	m ²
4	altán	39,1	m ²

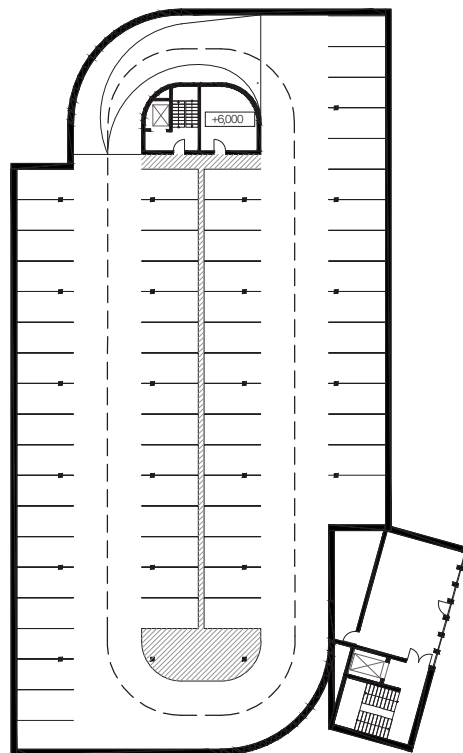
Půdorys

Parkování

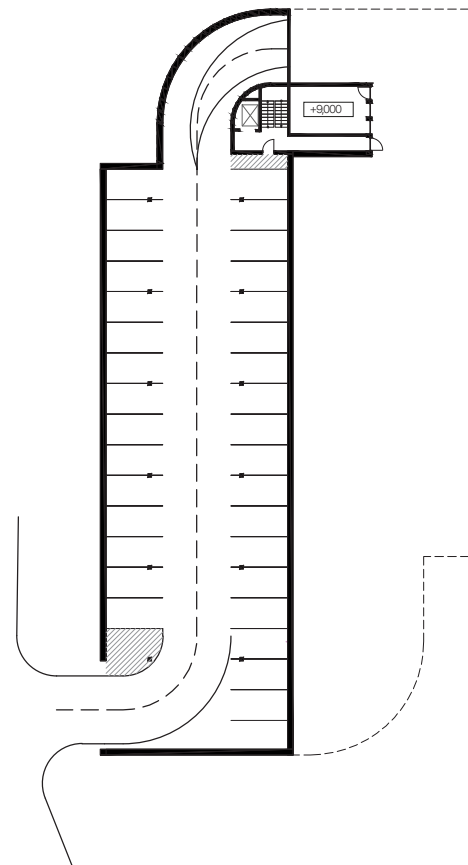
2PP



1PP



1NP



2NP

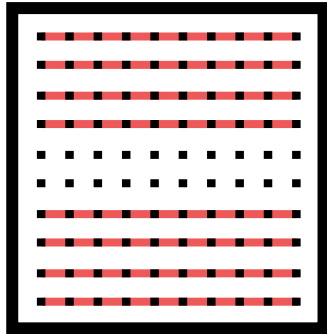
- 2PP** 30 parkovacích stání
- 1PP** 33 parkovacích stání
- 1NP** 67 parkovacích stání
- 2NP** 67 parkovacích stání



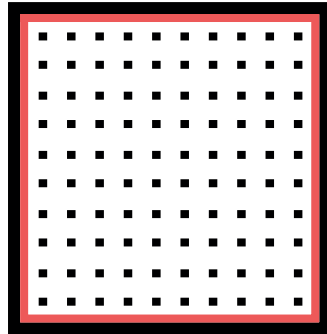
Analýza tvorby výstavních prostor

Typy výstavních prostor

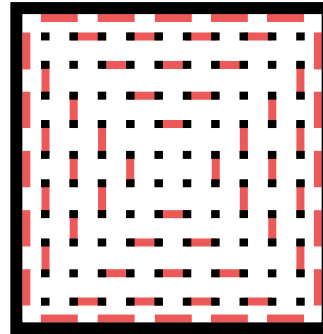
Variabilita výstavních ploch v pravidelném rastru



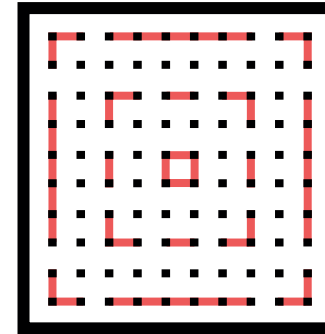
tunelový



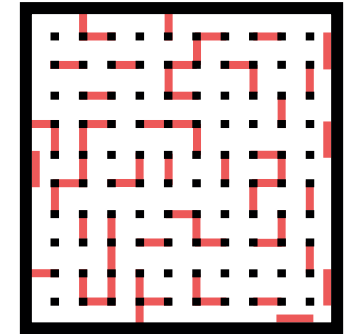
obvodový



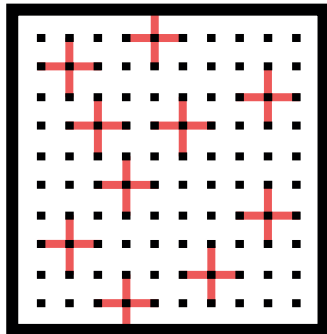
střídavý



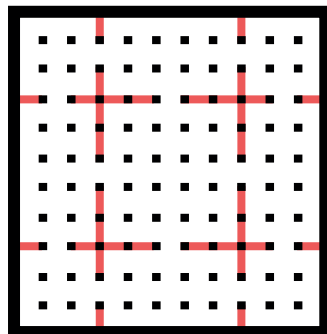
soustředěný



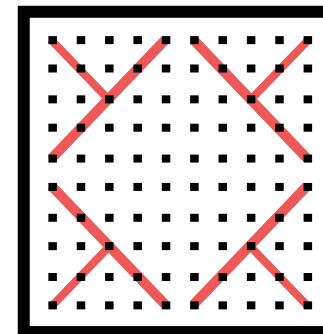
náhodný



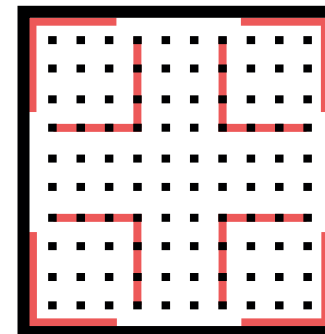
křížový



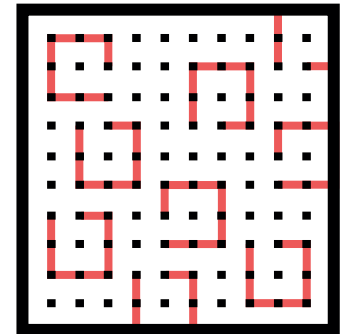
rastrový



diagonální



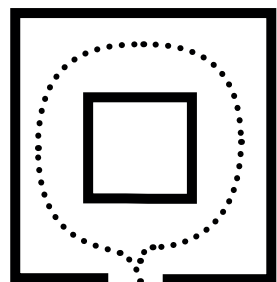
rohový



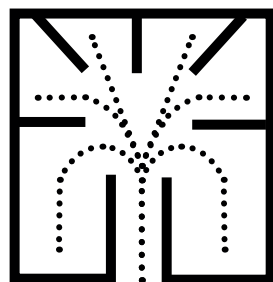
pokojový

Typy výstavních prostor

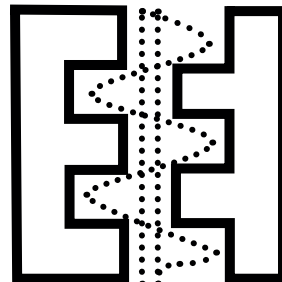
Druhy prostorů a trasy



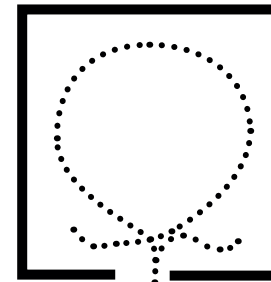
prstencový



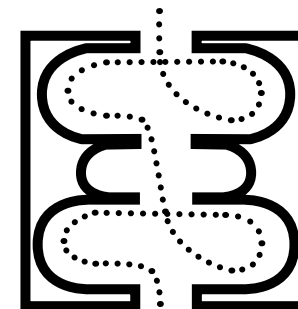
hvězdicový



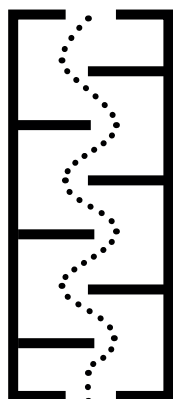
hřebenový



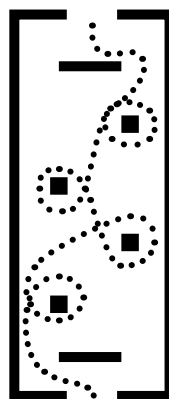
blokový



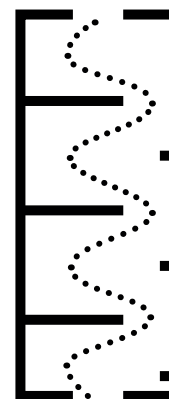
řetězový



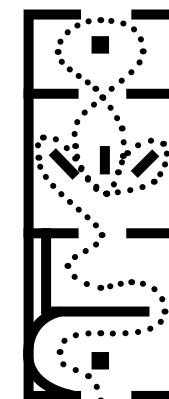
lineární



rozvolněný



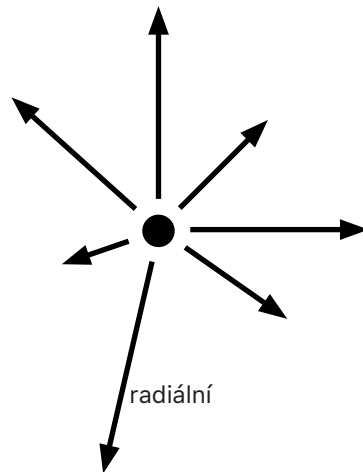
halový



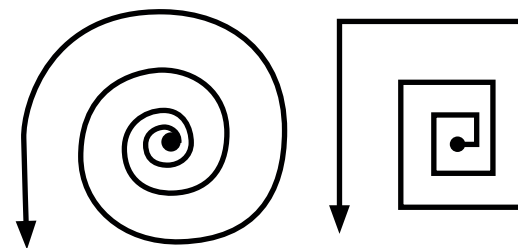
smíšený



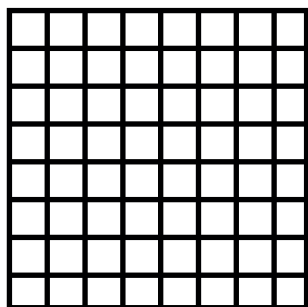
lineární



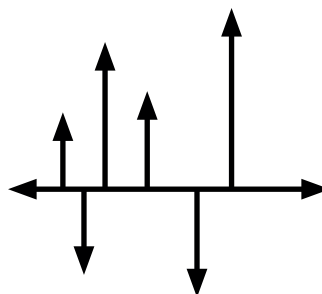
radiální



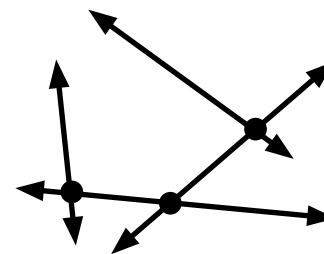
spirálový



rastrový



síť



kompozit

Schéma výstavních prostor

Schéma možného uspořádání výstavního prostoru - betonový vodojem V3

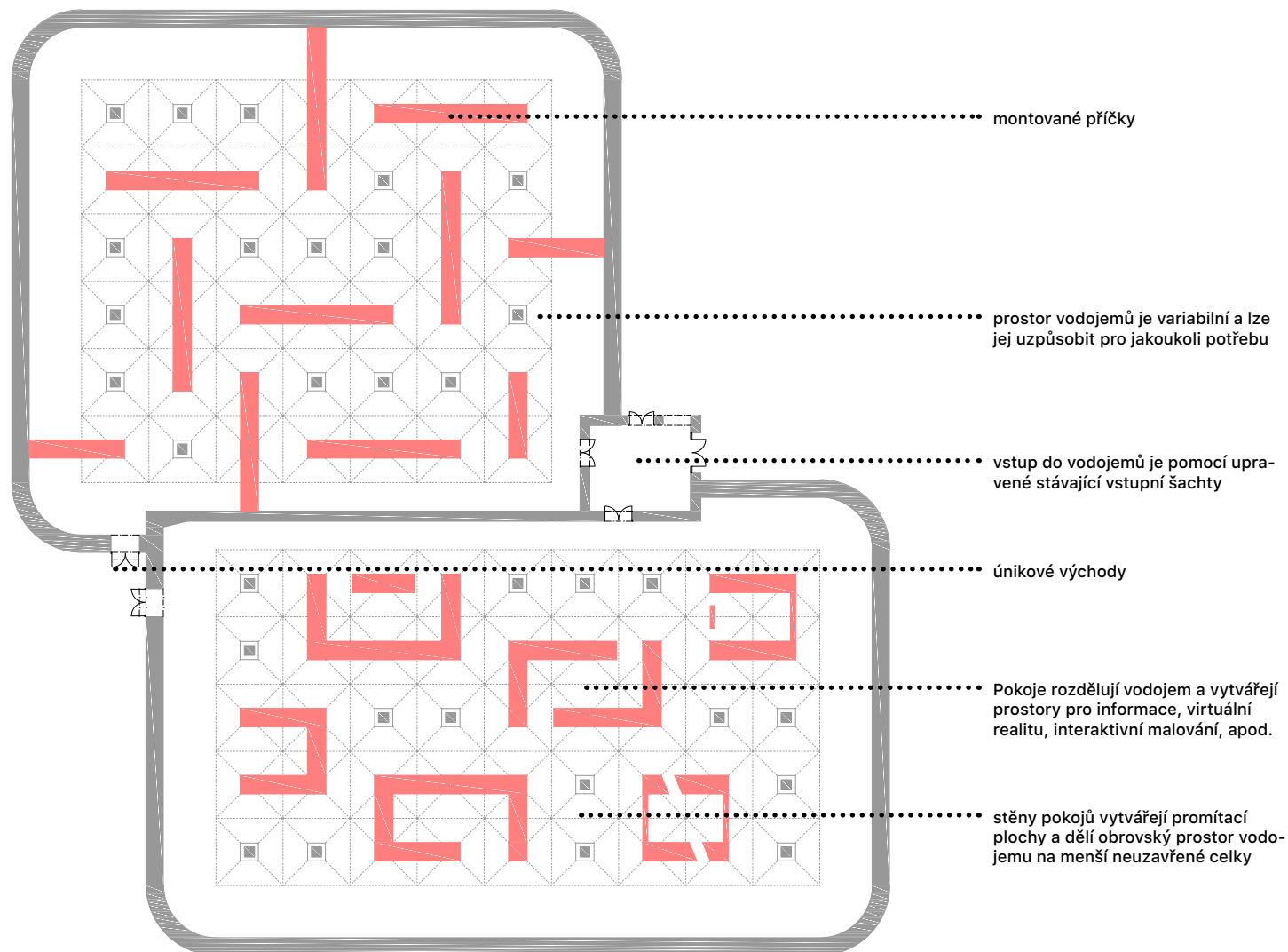
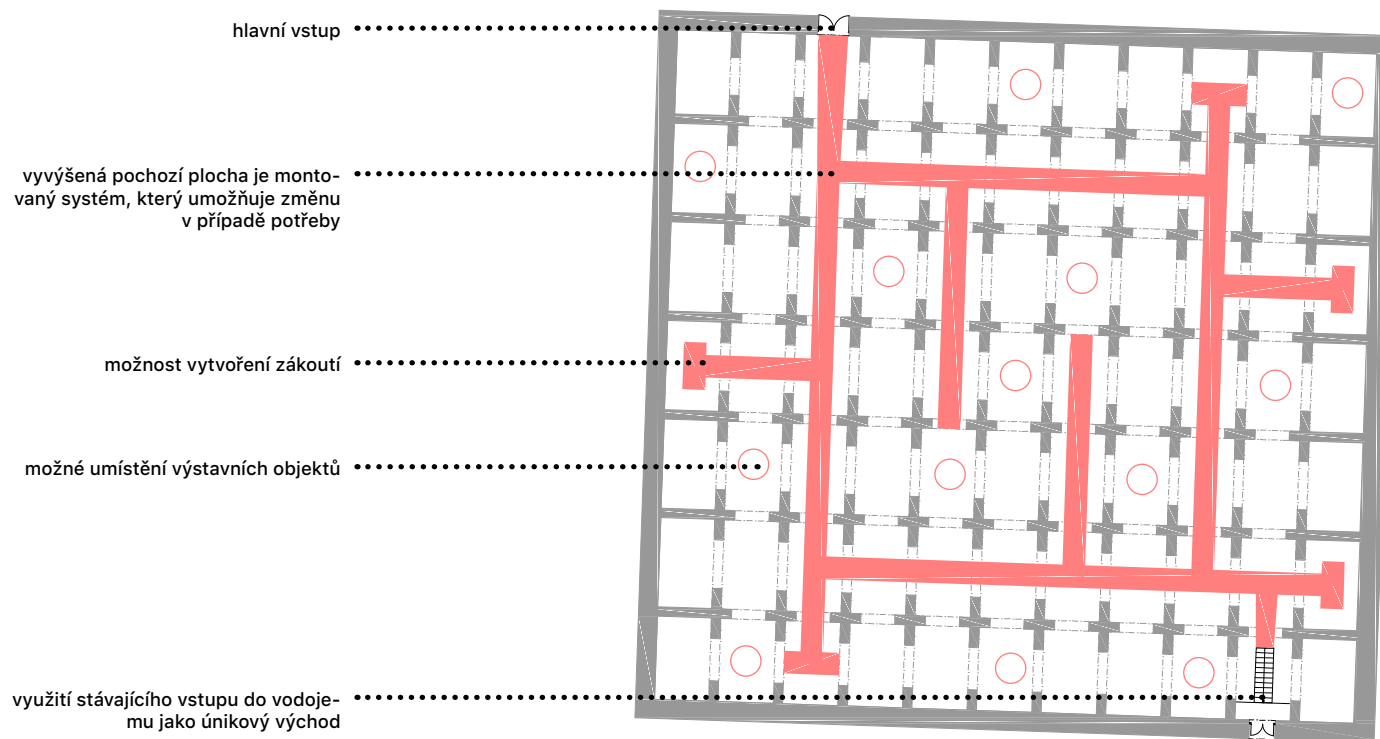
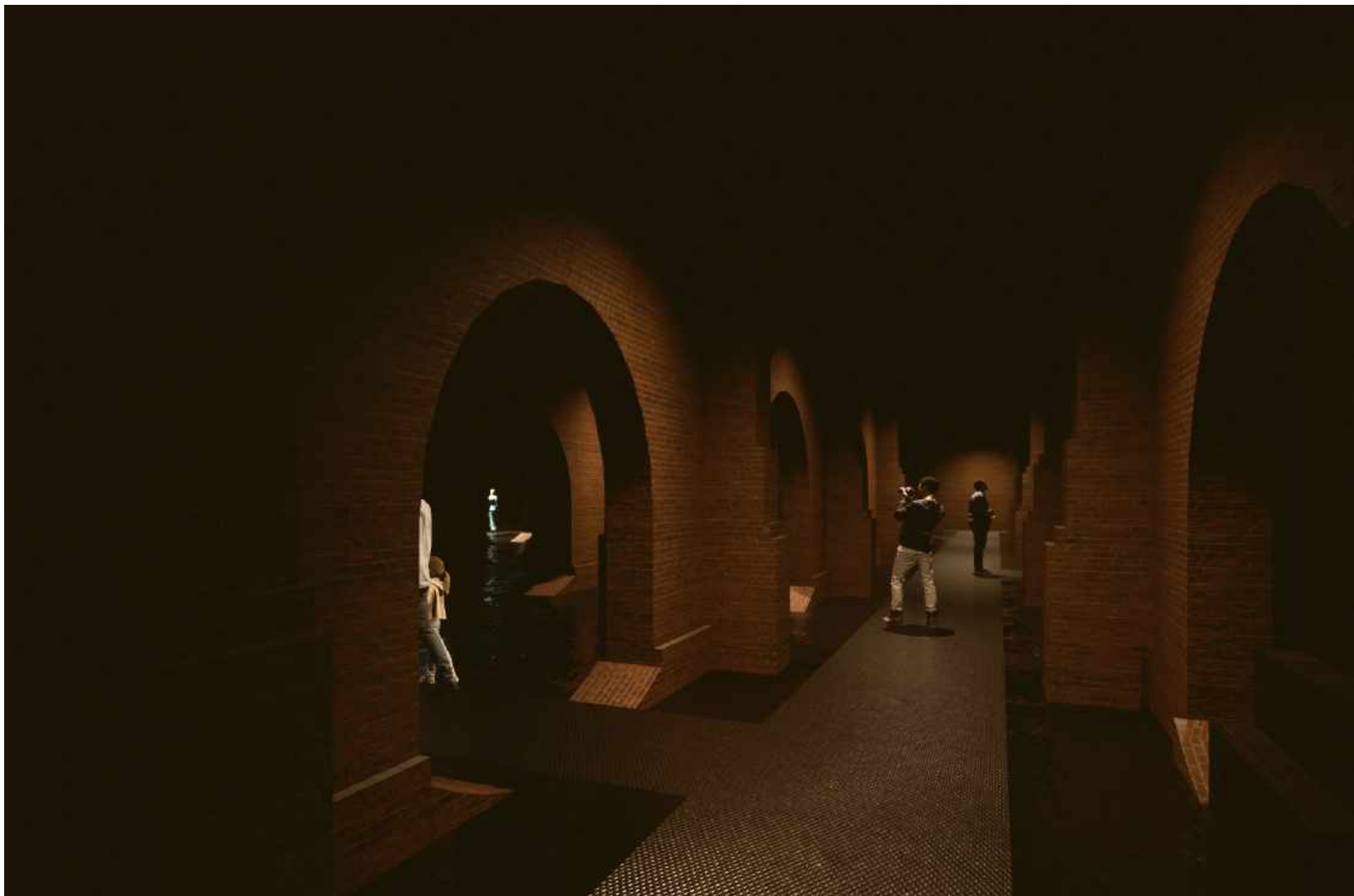




Schéma výstavních prostor

Schéma možného uspořádání výstavního prostoru - cihlový vodojem V1





Zdroje

- [1] **Vodojemy při ulici Tvrdého.** Druhé Brno [online].
Dostupné z: <http://druhebrno.smerem.cz/Tema/Vodojemy%20p%C5%99i%20ulici%20Tvr%C3%A9ho>
- [2] **Staré mapy Moravy a Slezska.** Archivnimapy [online]. 2008 [cit. 2019-04-20].
Dostupné z: <http://www.vilemwalter.cz/mapy/>
- [3] **Historická ortofota | Mapový portál města Brna MAGISTRÁT MĚSTA BRNA** [online].
Dostupné z: <https://gis.brno.cz/mapa/historicka-ortofota/?c=-598333%3A-1160918&z=8&lb=ofakt&ly=>
- [4] **Připravovaný Územní plán města Brna – Návrh pro veřejné projednání | Mapový portál města Brna MAGISTRÁT MĚSTA BRNA** [online].
Dostupné z: <https://gis.brno.cz/mapa/upmb-navrh/?c=-597822.5%3A-1159214.3&z=4&lb=zm-brno&ly=v21&lbo=1&lyo=>
- [5] **Analýzy připraveny v rámci předdiplomového projektu ve skupinové práci | na které se podíleli:** Bc. Štěpán Bařina, Bc. Anna Goncharenko, Bc. Lenka Lackovičová, Bc. Kateřina Menšíková, Bc. Nina Mokrášová, Bc. Miriam Murínová, Bc. Zdeněk Navrátil, Bc. Tereza Tomanová
- [6] **Vodojemy na Žlutém kopci | TIC BRNO, příspěvková organizace.** TIC BRNO, příspěvková organizace | [online].
Dostupné z: <https://ticbrno.cz/podzemi/vodojemy-na-zlutem-kopci>
- [7] **Frontpage - Cisterns.** [online].
Dostupné z: <https://cisternerne.dk/en/>
- [8] **Podklady poskytnuté TIC Brno z prováděné pasportizace**
- [9] **Documento movido. madrimasd |** [online].
Dostupné z: <https://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/patrimonio/rutas/arqueologia/Itinerarios/Canal-Isabell>
- [10] **Game On's neon-filled exhibition design pays homage to 80s video games.** Dezeen | architecture and design magazine [online].
Dostupné z: <https://www.dezeen.com/2020/10/23/game-on-smart-green-design-exhibition-fundacion-canal/>
- [11] **Les établissements | Portail Culturespaces : Culturespaces - Musées, Monuments, Sites historiques - Paris.** [online]. Copyright © Culturespaces [cit. 20.05.2021].
Dostupné z: <https://www.culturespaces.com/fr/etablissements>
- [12] **Obytný dům | Objekty | Brněnský architektonický manuál - průvodce brněnskou architekturou.** Brněnský architektonický manuál - průvodce brněnskou architekturou [online]. Copyright © 2021 [cit. 21.05.2021]. Dostupné z: <https://www.bam.brno.cz/objekt/c143-obytny-dum>

